

**KEEFEKTIFAN TERAPI LATIHAN FLEKSIBILITAS DAN KEKUATAN  
TERHADAP PASCA CEDERA OTOT *GASTROCNEMIUS***

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
guna Memperoleh Gelar Sarjana Olahraga



Oleh:

Teguh Setiawan  
NIM. 12603141012

**PRODI ILMU KEOLAHRAGAAN  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
MEI 2016**

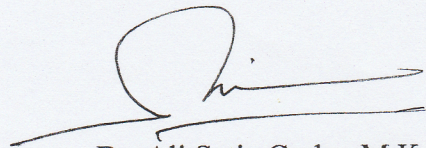


## PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Keefektivan Terapi Latihan Fleksibilitas Dan Kekuatan Terhadap Pasca Cedera Otot *Gastrocnemius*” yang disusun oleh Teguh Setiawan, NIM 12603141012 ini telah disetujui pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, Mei 2016

Dosen Pembimbing,



Dr. Ali Satia Graha, M.Kes  
NIP 19750416 200312 1 002



## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri.

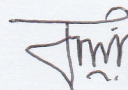
Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli.

Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.

Yogyakarta, Juni 2016

Yang menyatakan,



Teguh Setiawan

NIM 12603141012




## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Keefektifan Terapi Latihan Fleksibilitas dan Kekuatan Terhadap Pasca Cedera Otot *Gastrocnemius*” yang disusun oleh Teguh Setiawan, NIM 12603141012 ini telah dipertahankan di depan Dewan penguji pada tanggal 10 Juni 2016 dan dinyatakan lulus.

## DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Ali Satia Graha, M.Kes	Ketua Penguji		21-6-2016
Fatkurahman Arjuna, M.Or	Sekretaris Penguji		21-6-2016
Bambang Priyonoadi, M.Kes	Penguji I (Utama)		21-6-2016
Cerika Rismayanthi, M.Or	Penguji II (Pendamping)		21-6-2016

Yogyakarta, Juni 2016  
Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Dekan,

  
Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed  
NIP. 19640707198812 1 001 7



### **Motto**

1. Surga ditelapak kaki ibu, berbaktilah kepada orang tua.
2. Berbagilah dengan ilmu yang kau dapatkan dengan sesama.
3. Hadapi setiap cobaan dengan penuh keikhlasan dan kesabaran.
4. Tuntut ilmu sampai tutup usia.
5. Berbuat baik untuk sesama kelak akan mendapatkan tempat yang mulia disisiNya.
6. Jikalau hati tersakiti tersenyumlah, ikhlaskan, dan bersyukur, Insya Allah akan mendapatkan hal yang luar biasa dari Allah SWT.
7. Selalu bersyukur dengan nikmat yang diberikan-Nya.



## **Persembahan**

Karya yang amat berharga ini dipersembahkan kepada almamaterku Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang begitu besar, kedua orang tua tercinta (Bapak Susilo Utomo dan Ibu Romiyatun) sembah sujud dan hormat atas segala kasih sayang dan pengorbananmu, adik ku (Aris Hermanto dan Alvi) dan keluarga yang telah memberikan dukungan. Sahabat-sahabat terbaik (Agung, Budi, Heri, Bima, Ambon, Danang, Esdi, David, Setiawan, Ahmad Saefur, dan Aditya) yang telah memberikan masukan dan motivasi untuk penulisan penelitian serta kasih kepedulian yang diberikan selama ini. Teman-teman kerja PTC (Dwi Prastyawan, Fendi, Nofa Anggriawan, Ardi Utomo, Danang, Aji, Ahmad Safei, Wahyu, Andre, dan konsentrasi terapi yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terima kasih untuk perkuliahan selama ini dan kebersamaan kalian.



## **ABSTRAK**

### **KEEFEKTIFAN TERAPI LATIHAN FLEKSIBILITAS DAN KEKUATAN TERHADAP PASCA CEDERA OTOT *GASTROCNEMIUS***

**Oleh:**  
**Teguh Setiawan**  
**12603141012**

Berdasarkan hasil observasi lapangan, cedera otot *gastrocnemius* mahasiswa IKOR 2015 karena aktivitas perkuliahan praktik dengan penggunaan otot tungkai yang dilakukan berulang-ulang dan kurang pemanasan yang mengakibatkan penurunan gerakan ROM persendian lutut dan persendian pergelangan kaki. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan pasca cedera otot *gastrocnemius*.

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Experimental Design* dengan pola *one group design (pretest-posttest)* menggunakan goniometer untuk mengukur gerakan fleksi ekstensi sendi lutut dan plantarfleksi dorsofleksi sendi pergelangan kaki sebagai instrumen penelitian. Subyek dalam penelitian ini adalah mahasiswa IKOR 2015 sebanyak 10 orang. Teknik analisa data menggunakan SPSS V.20 dengan Uji Normalitas *Shapiro-Wilk* ( $p > 0,05$ ), Uji Homogenitas *Levene's Test* ( $p > 0,05$ ) dan analisa Manova pada taraf signifikansi ( $p < 0,05$ ).

Hasil penelitian analisa Manova pada kelompok eksperimen ada peningkatan diperoleh peningkatan terapi latihan fleksibilitas tertinggi gerakan fleksi sendi lutut (20.120), peningkatan terapi latihan kekuatan tertinggi gerakan fleksi sendi lutut (18.720), terapi latihan fleksibilitas lebih efektif dari terapi latihan kekuatan pada perbaikan ROM lutut latihan fleksibilitas sebesar (20.120), sedangkan perbaikan ROM pergelangan kaki latihan fleksibilitas sebesar (22.964).

*Kata Kunci : terapi latihan, fleksibilitas, kekuatan*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Pemurah, atas segala limpahan kasih dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Keefektifan Terapi Latihan Fleksibilitas Dan Kekuatan Terhadap Pasca Cedera Otot *Gastrocnemius*” dimaksudkan untuk mengetahui keefektifan terapi latihan fleksibilitas dan kekuatan pasca cedera otot *gastrocnemius*.

Skripsi dapat terwujud dengan baik berkat uluran tangan dari berbagai pihak, teristimewa pembimbing. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd.M.A., selaku REKTOR, Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan studi di Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Prof., Dr. Wawan S. Suherman., selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberikan izin penelitian serta segala kemudahan yang telah diberikan.
3. Bapak dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S. selaku Ketua Program Studi IKOR Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberikan kelancaran serta kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi pada Jurusan IKOR.
4. Bapak Panggung Sutapa, M.S, Selaku pembimbing akademik, yang telah memberikan dukungan dan arahan.

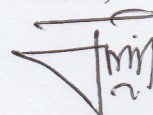


5. Bapak Dr. Ali Satya Graha, M.Kes., selaku Pembimbing Skripsi dan Ketua Penguji Skripsi, yang banyak meluangkan waktu dan memberikan bimbingan hingga terselesakanya skripsi ini.
6. Bapak Fatkurahman Arjuna, M.Or., selaku Skretaris Penguji Skripsi.
7. Bapak Bambang Priyonoadi, M.Kes., selaku Penguji I (Utama).
8. Ibu Cerika Rismayanthi, M.Or., selaku Penguji II (pendamping).
9. Bapak dan Ibu Dosen serta staff karyawan yang telah memberikan bekal ilmu selama perkuliahan dan telah membatu peneliti dalam membuat surat perjanjian di Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.
10. IKOR 2015 yang telah bersedia menjadi probandus untuk penelitian ini.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari sepenuh hati, bahwa skripsi ini masih perlu perbaikan kedepan. Oleh sebab itu, kritik yang membangun akan diterima dengan senang hati untuk perbaikan lebih lanjut. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan dan kemajuan dunia pendidikan khususnya dalam bidang olahraga.

Yogyakarta, Juni 2016

Penulis,



Teguh Setiawan

NIM 12603141012



## DAFTAR ISI

	hal
ABSTRAK .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Pembatasan Masalah .....	5
D. Perumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	6
F. Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Diskripsi Teori .....	8
1. Terapi Latihan .....	8
a. Terapi .....	8
b. Terapi Latihan .....	8
2. Fleksibilitas .....	13
3. Kekuatan .....	17
4. Otot <i>Gastrocnemius</i> .....	24
5. Hakikat Cedera .....	27
a. Pengertian Cedera .....	27
b. Patofisiologi Cedera .....	28
c. Macam-macam Cedera .....	29
d. Usaha Mencegah Terjadinya Cedera .....	30
B. Penelitian yang Relevan .....	31
C. Kerangka Berpikir .....	32
D. Hipotesis Penelitian .....	34
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Desain Penelitian .....	36
B. Definisi Operasional Variabel Penelitian .....	37
1. <i>Range of Motion (ROM)</i> .....	37
2. Terapi Latihan Fleksibilitas .....	37
3. Terapi Latihan Kekuatan .....	37
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	38
1. Populasi .....	38

2. Sampel .....	38
D. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengambilan Data .....	38
1. Instrumen .....	38
2. Teknik Pengumpulan Data .....	45
E. Teknik Analisa Data .....	46
1. Uji Normalitas dengan <i>Shapiro-wilk</i> .....	46
2. Uji Homogenetis .....	46
3. Uji Manova .....	46

#### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Diskripsi Lokasi dan Subyek Penelitian .....	47
1. Diskripsi Lokasi Penelitian .....	47
2. Diskripsi Subyek Penelitian .....	47
3. Deskripsi Data Penelitian .....	48
a. Cedera Lutut .....	48
b. Cedera Pergelangan Kaki .....	50
B. Penyajian Hasil Analisa Uji Prasyarat Teknik Manova pada Variabel .....	52
1. Uji Normalitas pada Cedera Lutut dan Pergelangan Kaki .....	52
a. Uji Normalitas pada Cedera Lutut .....	52
b. Uji Normalitas pada Cedera Pergelangan Kaki .....	54
2. Uji Homogenitas pada Cedera Lutut dan Pergelangan Kaki .....	56
a. Uji Homogenitas pada Cedera Lutut .....	56
b. Uji Homogenitas pada Cedera Pergelangan Kaki .....	57
C. Hasil Analisa Manova .....	
1. Hasil Analisa Manova pada Cedera Lutut dan Pergelangan Kaki .....	58
a. Hasil Analisa Manova pada Cedera Lutut .....	58
b. Hasil Analisa Manova pada Cedera Pergelangan Kaki .....	65
D. Pembahasan .....	72
1. Pengujian Hipotesis 1 .....	72
2. Pengujian Hipotesis 2 .....	73
3. Pengujian Hipotesis 3 .....	74
4. Pengujian Hipotesis 4 .....	74
5. Pengujian Hipotesis 5 .....	75

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	77
B. Implikasi .....	77
C. Keterbatasan Penelitian .....	78
D. Saran .....	78
DAFTAR PUSTAKA .....	80
LAMPIRAN .....	83



## DAFTAR TABEL

	hal
Tabel 1. 1 Perencanaan Rehabilitas Masa Akut Cedera Muskeletal .....	11
Tabel 1.2 Norma Tes Duduk dan Jangkau .....	16
Tabel 1.3 Norma Tes <i>Power</i> Otot Tungkai Putra .....	23
Tabel 1.4 Norma Tes <i>Power</i> Otot Tungkai Putri .....	24
Tabel 1.5 Gerakan Normal Sendi Lutut .....	26
Tabel 1.6 Gerakan Normal Sendi Pergelangan Kaki .....	26
Tabel 4.1 Diskripsi Hasil Data ROM Fleksi Sendi Lutut .....	49
Tabel 4.2 Diskripsi Hasil Data ROM Ekstensi Sendi Lutut .....	49
Tabel 4.3 Diskripsi Hasil Data ROM Plantarfleksi Sendi Pergelangan Kaki	50
Tabel 4.4 Diskripsi Hasil Data ROM Dorsofleksi Sendi Pergelangan Kaki	51
Tabel 4.5 Uji Normalitas Gerakan Fleksi Sendi Lutut .....	53
Tabel 4.6 Uji Normalitas Gerakan Ekstensi Sendi Lutut .....	53
Tabel 4.7 Uji Normalitas Gerakan Plantarfleksi Sendi Pergelangan Kaki	55
Tabel 4.8 Uji Normalitas Gerakan Dorsofleksi Sendi Pergelangan Kaki	55
Tabel 4.9 Uji Homogenitas pada Cedera Lutut .....	57
Tabel 4.10 Uji Homogenitas pada Cedera Pergelangan Kaki .....	58
Tabel 4.11 Uji Kesamaan <i>Box's Test of Covariance Matrices</i> (Lutut) ..	59
Tabel 4. 12 Uji Kesamaan Varian <i>Levene's Test</i> (Lutut) .....	60
Tabel 4. 13 Hasil Analisa Metode <i>Roy's Largest Root</i> (Lutut) .....	61
Tabel 4. 14 Nilai Rata-rata Tiap Sel pada Cedera Lutut .....	62
Tabel 4.15 Penyajian rangkuman Hasil Analisa <i>Silmutaneous Cofidence</i>	

<i>Intervals</i> .....	63
Tabel 4.16 Uji Kesamaan <i>Box's Test of Covariance Matrices Ankle</i> ....	65
Tabel 4.17 Uji Kesamaan <i>Varian Levene's Test Ankle</i> .....	67
Tabel 4.18 Hasil Analisa Metode <i>Roy's Largest Root Ankle</i> .....	68
Tabel 4.19 Nilai Rata-rata Tiap Sel pada Cedera <i>Ankle</i> .....	69
Tabel 2.20 Penyajian rangkuman Hasil Analisa <i>Silmutaneous Cofidence</i> <i>Intervals</i> .....	70



## DAFTAR GAMBAR

	hal
Gambar 1.1 Kontraksi Isometrik .....	19
Gambar 1.2 Kontraksi Isotonik .....	20
Gambar 1.3 Kontraksi Isokinetik .....	21
Gambar 1.4 Otot <i>Gastrocnemius</i> .....	25
Gambar 1.5 Kerangka Berpikir .....	34
Gambar 3.1 Goniometer .....	39
Gambar 3.2 Posisi Awal Gerakan Fleksi .....	40
Gambar 3.3 Posisi Pengukuran ROM Sendi Lutut .....	40
Gambar 3.4 Cara Mengukur ROM Lutut .....	41
Gambar 3.5 Cara Mengukur ROM Lutut .....	41
Gambar 3.6 Cara Mengukur ROM Lutut .....	42
Gamabr 3.7 Cara Mengukur ROM Lutut (Ekstensi) .....	42
Gambar 3.8 Cara Mengukur ROM Lutut .....	42
Gambar 3.9 Cara Mengukur ROM Pergelangan Kaki (Plantarfleksi) ...	43
Gamabar 3.10 Cara Mengukur ROM Pergelangan kaki .....	43
Gambar 3.11 Cara Mengukur ROM Pergelangan kaki .....	44
Gambar 3. 12 Cara Mengukur ROM Pergelangan kaki .....	44
Gambar 3. 13 Cara Mengukur ROM Pergelangan kaki (Dorsofleksi) ...	44
Gambar 3. 14 Cara Mengukur ROM Pergelangan kaki .....	45
Gambar 3. 15 Cara Mengukur ROM Pergelangan kaki .....	45

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Kesehatan sangat penting di era globalisasi, seperti layaknya visi dari WHO yaitu meningkatnya kemampuan masyarakat untuk memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan, baik fisik, mental, dan sosial sehingga produktif secara ekonomi maupun sosial (Soekidjo Notoatmojo, 2007: 7-8). Manusia yang sehat yang didukung oleh kemampuan ekonomi dan sosialisasi yang baik mampu menghadapi persaingan yang kompetitif baik didalam maupun diluar negeri. Salah satu cara untuk mengantisipasi persaingan yang makin kompetitif tersebut adalah melalui peningkatan kualitas sumber daya manusia yang komperhensif. Sumber daya manusia dapat ditingkatan salah satunya yaitu melalui bidang kesehatan dengan cara berolahraga secara baik dan benar.

Olahraga yang baik dan benar meliputi intensitas latihan, frekuensi latihan, durasi latihan dan tipe latihan yang tepat. Sejalan dengan ungkapan dari pendapat Suharjana (2013: 47), program yang dilakukan dalam latihan secara umum harus mengutamakan frekuensi yaitu menunjuk pada jumlah latihan per minggu dan penerapan intensitas latihan yang disesuaikan dengan jenis latihan. Sehingga durasi latihan akan memprogram lama waktu yang digunakan untuk latihan. Dalam melakukan olahraga harus terprogram, terukur, terarah, dan berkesinambungan dalam pencapaian prestasi maupun kesehatan. Olahraga merupakan aktivitas fisik yang terencana terstruktur, dan berkesinambungan yang melibatkan gerakan tubuh secara kontinyu dengan



aturan tertentu yang bertujuan untuk meningkatkan kesehatan. Sedangkan olahraga yang tidak terprogram dan terukur dapat menimbulkan gangguan cedera, seperti cedera tulang, sendi, ligamen, dan otot (Fahrizal, 2011: 55).

Cedera yang sering terjadi pada mahasiswa olahraga adalah gangguan cedera pada persendian dan otot. Gangguan cedera pada ligamen disebut dengan *sprain*. *Sprain* sering terjadi pada atlet olahraga dikarenakan oleh tekanan yang berlebihan dan mendadak pada sendi dan sering dilakukan berulang-ulang (Ali Satya Graha dan Bambang Priyonoadi, 2012: 29). Pendapat lain untuk cedera otot atau disebut *strain* banyak faktor yang mempengaruhi tingkat cedera seperti gerakan secara tiba-tiba, salah gerak, dan otot terlalu dipaksa untuk mengangkat beban yang berat. Pada saat peneliti melakukan pengamatan saat mengikuti perkuliahan praktik dan pengamatan yang dilakukan pada mahasiswa IKOR 2015 sewaktu mengikuti perkuliahan praktik sebagian besar merasakan gangguan pada persendian dan otot. Hal tersebut rata-rata diakibatkan karena mahasiswa sebelum melakukan perkuliahan kurang melakukan pemanasan dan kurangnya asupan cairan. Kurangnya pemanasan dan asupan cairan menyebabkan otot mengalami kram dan nyeri. Kram dan nyeri juga diakibatkan karena otot dalam keadaan lelah dipaksa untuk melakukan aktivitas. Otot yang dipaksa lebih dari kapasitas kekuatan otot berpeluang besar terjadi cedera (Dunia Fitnes , 2014).

Cedera yang sering dikeluhkan mahasiswa IKOR 2015 saat terjadi kram dan nyeri terutama pada bagian betis atau pada otot *gastrocnemius*. Cedera otot *gastrocnemius* mempengaruhi pergerakan fleksibilitas persendian

(ROM) dan melemahnya kekuatan pada sendi lutut dan sendi pergelangan kaki (Dewi Fitriani, 2015: 2). Terutama pada saat gerakan fleksi (menekuk) dan gerakan ekstensi (meluruskan) pada sendi lutut, sedangkan pada saat melakukan gerakan plantarfleksi (diregangkan manjauhi tubuh) dan gerakan dorsofleksi (gerakan menekuk mendekati tubuh) pada sendi pergelangan kaki. Contoh olahraga yang beresiko mengalami cedera otot *gastrocnemius* seperti basket, lompat jauh, lari maraton, dan olahraga lain yang membutuhkan banyak tekanan pada otot betis (Tabib Muslim: 2012). Pendapat lain cedera otot betis atau *gastrocnemius* sering ditandai dengan adanya perubahan warna kulit pada betis, adanya rasa nyeri saat berjalan, rasa kebas, kram, dan pembengkakan. Sehingga perlu adanya penanganan secara cepat dan tepat dalam rehabilitasi pada cedera otot *gastrocnemius* tersebut.

Macam-macam rehabilitasi untuk terapi otot yang terprogram harus secara bertahap dari ringan, sedang dan berat dalam pemberian latihan baik pembebanan, *stretching*, *strengthening*, *speed*, dan *power*. Salah satu pencegahan dan pengembalian fungsi dari cedera adalah terapi latihan. Yogitha Bali dalam *Journal of Pharmaceutical and Scientific Innovation* (2012: 25-26) menyatakan, *Therapeutic exercise also called as exercise therapy is a means of accelerating the patient's recovery from injuries and diseases which have altered his normal way of living*. Artinya : terapi latihan adalah suatu cara mempercepat penyembuhan dari suatu penyakit tertentu yang pernah mengubah cara hidupnya yang normal. .



Berdasarkan hasil observasi awal di lapangan saat mahasiswa mengikuti perkuliahan praktik pada hari Selasa tanggal 2 Maret 2016 diketahui pada Prodi IKOR 2015 yang berjumlah 35 orang, diketahui cedera *ankle* kanan sebanyak 1 orang, *ankle* kiri sebanyak 2 orang, otot *gastrocnemius* kanan 6 orang, otot *gastrocnemius* kiri 4 orang, lutut kanan sebanyak 2 orang, lutut kiri sebanyak 2 orang, *hamstring* kiri sebanyak 3 orang, *hamstring* kanan sebanyak 1 orang, *quadriceps* kiri sebanyak 2 orang, *quadriceps* kanan sebanyak 1 orang, bahu kiri sebanyak 2 orang, bahu kanan sebanyak 3 orang, siku kiri sebanyak 1 orang, siku kanan sebanyak 2 orang dan tidak cedera sebanyak 3 orang. Permasalahan diatas pada mahasiswa IKOR 2015 terjadi karena: (1) mahasiswa IKOR 2015 saat mengikuti perkuliahan praktik mengalami gangguan otot *gastrocnemius* mengakibatkan kram dan nyeri, (2) mahasiswa IKOR 2015 yang mengalami gangguan otot *gastrocnemius* mengakibatkan gangguan pada ROM pada persendian lutut dan persendian pergelangan kaki sehingga tidak bisa melakukan gerakan lari, dan (3) mahasiswa IKOR 2015 yang mengalami cedera otot *gastrocnemius* dikarenakan kurangnya pemanasan, kelelahan yang tinggi dan dehidrasi.

Hasil dari observasi diatas dapat disimpulkan kemungkinan besar kasus cedera otot *gastrocnemius* pada perkuliahan praktik mahasiswa IKOR mengganggu proses perkuliahan praktik. Maka peneliti ingin meneliti lebih lanjut mengenai masalah tersebut dengan judul penelitian “Keefektifan Terapi Latihan Fleksibilitas dan Terapi Latihan Kekuatan Terhadap Pasca Cedera

Otot *Gastrocnemius*”. Sehingga peneliti akan memaparkan secara sistematis dan diteliti secara prosedur yang terprogram pada penelitian ini.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa IKOR 2015 saat mengikuti perkuliahan praktik mengalami gangguan otot *gastrocnemius* mengakibatkan kram dan nyeri.
2. Mahasiswa IKOR 2015 yang mengalami gangguan otot *gastrocnemius* mengakibatkan gangguan pada ROM pada persendian lutut dan persendian pergelangan kaki sehingga tidak bisa melakukan gerakan lari.
3. Mahasiswa IKOR 2015 yang mengalami cedera otot *gastrocnemius* pada kelas atletik dikarenakan kurangnya pemanasan, kelelahan yang tinggi dan dehidrasi.
4. Belum diketahui cara penanganan terapi latihan untuk pemulihan cedera otot *gastrocnemius*.

## **C. Batasan Masalah**

Mengingat luasnya cakupan masalah dalam penelitian ini maka peneliti membatasi permasalahan yang diangkat atau dikemukakan, antara lain yaitu mencoba memberikan terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan terhadap pasca cedera otot *gastrocnemius* saat melakukan gerakan fleksi ekstensi pada sendi lutut dan gerakan plantarfleksi serta dorsofleksi pada sendi pergelangan kaki mahasiswa IKOR 2015 sesuai dengan kriteria yang ditentukan oleh peneliti.



#### **D. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang masalah yang dikemukakan diatas, maka didapat suatu rumusan masalah:

1. Adakah efek dari terapi latihan fleksibilitas terhadap cedera otot *gastrocnemius* pada saat gerakan fleksi dan ekstensi sendi lutut?
2. Adakah efek dari terapi latihan fleksibilitas terhadap cedera otot *gastrocnemius* pada saat gerakan plantarfleksi dan dorsofleksi sendi pergelangan kaki?
3. Adakah efek dari terapi latihan kekuatan terhadap cedera otot *gastrocnemius* pada saat gerakan fleksi dan ekstensi sendi lutut?
4. Adakah efek dari terapi latihan kekuatan terhadap cedera otot *gastrocnemius* pada saat gerakan plantarfleksi dan dorsofleksi sendi pergelangan kaki?
5. Manakah yang lebih efektif dari kedua terapi terhadap cedera otot *gastrocnemius* pada gerakan otot saat menggerakkan sendi lutut dan sendi pergelangan kaki?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan terapi latihan fleksibilitas dan kekuatan terhadap pasca cedera otot *gastrocnemius* secara sistematis, terarah dan terukur pada program pelaksanaannya.

## **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis:

Dari segi teoritis hasil penelitian diharapkan dapat memberikan sumbangan ilmiah terhadap pengembangan ilmu keolahraagan tentang masalah pengaruh terapi latihan.

2. Manfaat praktis:

- a. Bagi Mahasiswa

Dapat digunakan sebagai bahan informasi dalam melakukan berbagai penanganan gangguan otot.

- b. Bagi Mahasiswa

Mengantisipasi kondisi tubuh supaya tidak kekurangan cairan, aktivitas olahraga yang berlebihan dan mengetahui bagaimana cara penanganan pasca cedera otot *gastrocnemius*.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Terapi Latihan**

###### **a) Terapi**

Aktivitas terapi merupakan serangkaian gerak fisik yang dilakukan di dalam usaha penyembuhan untuk meningkatkan kualitas hidup penderita dengan cara mengelola penyakitnya dan menunda atau meniadakan komplikasi yang akan ditimbulkannya (Sumaryanti, 2005: 2). Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2012), terapi adalah usaha untuk memulihkan kesehatan orang yang sedang sakit dengan cara melalui pengobatan penyakit, perawatan penyakit untuk memperoleh kesehatan. Terapi adalah usaha untuk mengembalikan fungsi tubuh abnormal dengan cara meningkatkan kualitas pengelolaan penyakit dan perawatan guna memperoleh derajat kesehatan.

###### **b) Terapi Latihan**

Tujuan dari latihan adalah untuk meningkatkan kekuatan, ketahanan, kelentukan, kelincahan, dan kecepatan. Latihan yang dikerjakan secara teratur, terencana, terprogram, dan sesuai dengan cara berlatih akan muncul perubahan-perubahan yang menunjang tercapainya kekuatan-kekuatan tersebut (Herman, 2010: 31). Terapi latihan merupakan teknik fisioterapi yang paling sering dipergunakan terutama setelah cedera atau pasca cedera. Terapi latihan dilakukan pada fase pasca cedera untuk merehabilitasi penderita atau gangguan



penyakit untuk mengembalikan fungsi tubuh atau mendekati semula. Jenis-jenis terapi latihan biasanya bertujuan untuk memperbaiki jangkauan gerak (*Range of Motion*), meningkatkan fleksibilitas, kekuatan, koordinasi, ketahanan, keseimbangan, kecepatan, koordinasi, dan postur (Novita Intan Arovah, 2009: 7).

Zairin Noor Helmi (2012: 56), *range of motion* (ROM) merupakan istilah yang sering digunakan untuk menyatakan batas atau besarnya gerakan sendi baik dan normal. ROM juga digunakan sebagai dasar untuk menetapkan adanya kelainan atau untuk menyatakan batas gerakan sendi yang abnormal. Pergerakan sendi dikenal dengan dua istilah, yaitu pergerakan aktif dan pasif. Pergerakan aktif merupakan gerakan sendi yang dilakukan oleh pasien sendiri, sedangkan pergerakan pasif merupakan pergerakan sendi dengan bantuan pengkaji.

Terapi latihan adalah salah satu upaya pengobatan dalam penyembuhan cedera atau rehabilitasi yang pelaksanaannya menggunakan ROM (*Range of Motion*) baik secara aktif maupun pasif. Tujuan dari terapi latihan adalah rehabilitasi untuk mengatasi gangguan fungsi dan gerak, mencegah timbulnya komplikasi, mengurangi nyeri dan oedem serta melatih gerakan sendi. Perawatan rehabilitasi pada pasien cedera mencakup terapi fisik, yang terdiri dari berbagai macam tipe latihan; latihan isometrik otot serta latihan ROM (*Range Of Motion*) aktif dan pasif (Hendrik H. Damping, 2012: 24).

Pergerakan pada sendi dapat diperoleh informasi sebagai berikut (Zairin Noor Helmi, 2012: 54),

- a. Evaluasi gerakan sendi aktif dan pasif. Apakah gerakan ini menimbulkan rasa sakit. Apakah gerakan ini disertai dengan adanya krepitasi.
- b. Stabilitas sendi. Terutama ditentukan oleh integritas kedua permukaan sendi dan keadaan ligamen yang mempertahankan sendi.
- c. Pengkajian stabilitas sendi dapat dilakukan dengan memberikan tekanan pada ligamen kemudian gerakan sendi diamati.
- d. Pengkajian *range of motion* (ROM).

Pengkajian batas gerak sendi harus dicatat sebagai pengkajian ortopedi yang meliputi batas gerak aktif dan batas gerakan pasif. Setiap sendi mempunyai batas gerakan normal yang merupakan patokan untuk gerakan abnormal dari sendi. Beberapa macam gerakan sendi yaitu: abduksi, adduksi, ekstensi, fleksi, rotasi eksterna, rotasi interna, pronasi, supinasi, fleksi lateral, dorso fleksi, plantar fleksi, inversi dan eversi. Gerakan sendi sebaiknya dibandingkan dengan gerakan sendi normal dan abnormal secara aktif dan pasif.

Menurut Wina Yulinda (2009: 14), terapi latihan adalah salah satu cara yang mempercepat pemulihan pasien dari cedera penyakit yang dalam pelaksanaannya menggunakan gerakan-gerakan aktif maupun pasif (Gardiner, 1964). Terapi latihan adalah kegiatan fisik yang reguler dan

dilakukan dengan tujuan meningkatkan atau mempertahankan kebugaran fisik atau kesehatan dan termasuk didalamnya fisioterapi dan okupasional (Kwakkel, et al., 2004).

Pekka Kannus (2000: 2), ada 4 tahap dalam rehabilitasi cedera terdiri atas:

a. PRICES

Setelah terkena cedera harus segera dilakukan *protection*, *rest*, *ice (cold)*, *compression*, *elevation*, dan *support*. Tujuannya adalah untuk meminimalkan perdarahan, bengkak, peradangan, metabolisme sel, dan rasa sakit serta memberikan kondisi yang optimal dalam proses penyembuhan.

**Tabel 1.1. Perencanaan Rehabilitasi Masa Akut Cedera Muskeletal ('PRICES' Mnemonic)**

Perencanaan Rehabilitasi Masa Akut Cedera Muskeletal ( <i>'PRICES' Mnemonic</i> )	
P	<i>Protection from further damage</i>
R	<i>Rest to avoid prolonging irritation</i>
I	<i>Ice (cold) for controlling pain, bleeding, and edema</i>
C	<i>Compression for support and controlling swelling</i>
E	<i>Elevation for decreasing bleeding and edema</i>
S	<i>Support for stabilizing the injured part</i>

Sumber: Pekka Kannus (2000: 2). *The Physician And Sportsmedicine* - Vol 28 - No. 3 - March 2000



Fahrizal dalam Jurnal ILARA (2011: 58), pertolongan pertama yang dapat dilakukan untuk membantu korban adalah dengan mengurangi nyeri, bengkak, dan mengurangi cedera yang lebih parah. Gunakan prinsip RICE (*Rest, Ice, Compression, Elevation, dan Stabilization*). Perawatan: *Rest*: Dalam hal ini bagian yang cedera tidak boleh dipakai/ digerakan, rest ini tujuannya sama dengan fungsiolesi, supaya perdarahan lekas berhenti dan mengurangi pembengkakan. *Ice*: Tujuannya ialah untuk menghentikan perdarahan (menyempit, vasokonstriksi sehingga memperlambat aliran darah) dengan demikian ice mempunyai tujuan: mengurangi perdarahan, menghentikan perdarahan, dan mengurangi pembengkakan. *Compression* (balut tekan), Tujuannya: Untuk mengurangi pembengkakan sebagai akibat perdarahan yang dihentikan oleh ikatan tadi. Untuk mengurangi pergerakan. *Elevation*: Mengangkat bagian yang cedera lebih tinggi dari letak jantung. Tujuannya adalah supaya perdarahan berhenti dan pembengkakan dapat segera berkurang. Karena aliran darah arteri menjadi lambat (melawan gaya tarik bumi) sehingga perdarahan mudah berhenti.

*b. Immobilization and Protection*

Langkah kedua adalah imobilisasi dan perlindungan daerah jaringan yang terluka selama 1 sampai 3 minggu. Pada tahap awal penyembuhan, imobilisasi memungkinkan invasi fibroblast daerah luka yang mengarah ke proliferasi sel terbatas dan produksi serat kolagen.

*c. Maturation*

Setelah 3 minggu cedera terjadi pematangan kolagen dan pembentukan jaringan parut dimulai. Pada fase ini, perlu dilakukan imobilisasi untuk mencegah terjadinya atrofi tulang rawan, otot, tendon dan ligamen.

*d. Resumption of activity*

Sekitar 6 sampai 8 minggu setelah cedera, kolagen baru sudah mendekati normal dan siap mobilisasi progresif dan program rehabilitasi.

## **2. Fleksibilitas (Kelentukan)**

Menurut Novita Intan Arovah (2009: 76), fleksibilitas merupakan kemampuan untuk bergerak bebas tanpa hambatan dengan jangkauan gerak yang baik dan leluasa. Jangkauan gerak yang baik dan leluasa tanpa ada rasa nyeri saat melakukan gerakan. Kelentukan atau fleksibilitas adalah kemampuan untuk menggerakkan otot dan sendi pada seluruh daerah persendian (Michael J.Alter, 2008: 3). Kelentukan adalah kemampuan untuk menggerakkan tubuh secara bebas sesuai dengan gerakan sendi. Apabila tubuh cukup lentur dan otot yang kuat maka fleksibilitas otot dan mobilitas gerak pada persendian tidak mudah cedera (Ali Satia Graha dan Bambang Priyonoadi, 2012: 64). Sedangkan menurut Faidillah (2006: 49), kelentukan adalah kemampuan persendian untuk bergerak secara leluasa. Kelentukan persendian berpengaruh terhadap mobilitas dan dinamika kerja seseorang.

Suharjana (2013: 109-110), fleksibilitas atau kelenturan adalah kemampuan melakukan gerakan tubuh dalam suatu ruang gerak sendi dengan melibatkan elastisitas (kelenturan) otot, tendon dan ligamen. Kelenturan bermanfaat bagi setiap orang terutama untuk memudahkan dalam menjalankan tugas dan menjauhkan dari kemungkinan terkena cedera. Sedangkan menurut Sukadiyanto dan Dangsina Muluk (2011: 138), secara umum faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kemampuan fleksibilitas seseorang terdiri atas:

a. Elastisitas otot

Elastisitas otot merupakan kemampuan otot melakukan gerakan secara leluasa. Kemampuan otot untuk kembali pada ukuran semula (Suharjana, 2013:31).

b. Tendon dan ligamen

Tingkat elastisitas otot, tendon, dan ligamen sangat dipengaruhi oleh keadaan suhu atau temperatur tubuh dan temperatur lingkungan, semakin panas suhu tubuh dan suhu lingkungan maka kondisi otot akan relatif lebih elastis daripada suhu tubuh normalnya.

c. Susunan tulang

Tulang atau kerangka bagi manusia mempunyai fungsi sebagai alat gerak pasif dan alat perlekatan otot untuk menegakkan tubuh dan menjaga tubuh (Diklat Anatomi Manusia, 2011: 9).

d. Bentuk persendian

Susunan tulang dan bentuk persendian ikut berpengaruh terhadap fleksibilitas otot.

e. Suhu atau temperatur tubuh

Sebelum aktivitas fisik dalam olahraga harus didahului dengan pemanasan agar suhu tubuh naik sehingga kondisi otot relatif fleksibel.

f. Umur

Fleksibilitas dapat dibangun dan dikembangkan pada tingkat usia tertentu dengan menggunakan latihan-latihan yang tepat (Michael J.Alter, 2008: 15). Fleksibilitas pada usia anak-anak relatif lebih fleksibel. Kondisi fleksibilitas yang terbaik rata-rata dicapai pada usia kira-kira 15-16 tahun.

g. Jenis kelamin

Jenis kelamin berpengaruh terhadap fleksibilitas, dimana wanita lebih fleksibel dari pada laki-laki.

h. Bioritme

Bioritme adalah gelombang atau irama hidup manusia pada waktu-waktu tertentu dalam satu hari. Kondisi elastisitas otot dan keluasaan ruang gerak persendian yang paling baik terjadi antara pukul 10.00-11.00 pada pagi hari, dan antara 16.00-17.00 pada sore hari.

Banyak faktor yang berpengaruh terhadap penampilan fleksibilitas seseorang, misalnya, faktor anatomis, faktor cedera dan sebagainya. Namun fleksibilitas seseorang dapat ditingkatkan melalui latihan



peregangan khusus (Ranu Basoka Aji Putra, 2014: 17). Pada umumnya anak kecil memiliki otot yang lebih lentur, keadaan tersebut akan terus meningkat pada usia belasan tahun. Dan memasuki usia remaja kelenturan akan cenderung mencapai puncak perkembangannya, setelah fase itu secara perlahan-lahan kelenturan akan menurun (Michael J.Alter, 2008: 3).

Menurut Sukadiyanto dan Dangsina Muluk (2011: 139), metode latihan fleksibilitas adalah dengan peregangan (*stretching*), adapun prinsip-prinsip peregangan (*stretching*) terdiri atas:

- a. Harus didahului dengan aktivitas pemanasan, yaitu dengan bentuk *jogging*, lari ditempat (*skipping*), atau bermain tali (*skipping rope*) yang bertujuan untuk memainkan suhu atau temperatur tubuh, sehingga denyut jantung mencapai antara 120-130 kali per menit.
- b. Waktu peregangan yang dilakukan sebelum latihan inti, setelah pemanasan, berkisar antara 20-25 detik untuk setiap jenis peregangan. Sedangkan peregangan pada saat setelah latihan inti (pendinginan) waktunya tidak lebih dari 10-15 detik untuk setiap jenis peregangan.
- c. Gerak yang dilakukan pada saat peregangan tidak boleh menghentak-hentak (mendadak), tetapi harus perlahan dan setelah ada rasa sedikit tidak nyaman di otot di tahan selama waktu yang ditentukan seperti tersebut di atas.
- d. Selama proses peregangan petenis tidak boleh menahan napas, tetapi pernapasan tetap harus berjalan normal seperti biasa. Adapun cara pernapasannya, tarik napas dalam-dalam sebelum melakukan peregangan dan keluarkan napas saat peregangan.
- e. Peregangan dimulai dari kelompok otot besar terlebih dahulu, baru menuju pada kelompok otot kecil.

Menurut Herman (2010: 28), pemanasan berguna sekali karena menimbulkan: keuntungan pada kerja otot, jumlah asam yang naik sedikit akan melebarkan pembuluh darah, jantung berdenyut lebih kuat dan cepat, pernapasan berkerja secara optimal, dan sendi lebih leluasa.

Dijelaskan dalam Nurhasan (1986: 2.44), bahwa tes untuk mengukur fleksi dari pantat/pinggul dan punggung, juga elastisitas otot-otot hamstring untuk pria dan wanita usia 10 tahun hingga tingkat mahasiswa, dapat menggunakan tes duduk jangkau (*The Modified Sit and Reach Test*) Adapun norma dari *Sit and Reach Test* adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.2. Norma tes duduk dan jangkau**

No	Klasifikasi	Nilai
1	Sangat Baik	>19
2	Baik	11,5-19
3	Sedang	-1,5-11,5
4	Kurang	(-6,5)-(-1,5)
5	Kurang sekali	<(-6,5)

Sumber: Pelatihan Kesehatan Olahraga , (2000:79)

### 3. Kekuatan

Menurut Lesmana (2012) dalam Dewi Fitriani (2015: 4), kekuatan otot adalah istilah umum yang mempunyai pengertian yang bermacam-macam, antara lain: kekuatan otot adalah kemampuan otot atau grup otot menghasilkan tegangan dan tenaga selama usaha maksimal baik secara dinamis maupun statis. Kekuatan otot dapat juga berarti kekuatan maksimal otot yang ditunjang oleh *cross-sectional* otot yang merupakan kemampuan otot untuk menahan beban maksimal pada aksis sendi.

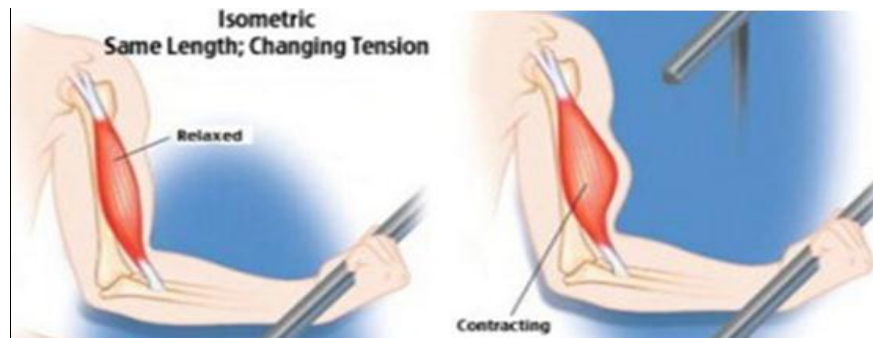
Kekutan otot adalah kemampuan sekelompok otot melawan beban dalam satu usaha (Suharjana, 2013: 7). Menurut Faidillah (2006: 31) pembebanan untuk melatih kekuatan dan daya tahan otot dibedakan menjadi 2 macam terdiri atas:

- a. Beban berat badan sendiri, misalnya *sit-up* untuk menguatkan otot perut, *chin-up* untuk otot lengan, *back-up* untuk otot punggung dan lain-lain.
- b. Beban nyata yakni menggunakan mesin beban (*Gym Machine*) dan *Free Weight* (dambel, barbel, bola *medicine* dsb).

Paul M. Taylor dan Dyane K. Taylor (2002: 235), metode latihan penguatan dasar dapat dibedakan menjadi 3 kelompok terdiri atas:

- a. Metode Isometris

Latihan isometris dapat menimbulkan ketegangan dan resistensi pada otot tanpa harus mengubah posisi sendi. Latihan isometris sangat bermanfaat untuk menguatkan otot-otot yang berada di dekat persendian yang sebaiknya tidak dapat mendapatkan resistensi berlebihan untuk bergerak. Latihan kekuatan dengan cara isometrik lebih efektif untuk melatih kekuatan maksimal, hipertropi otot, dan program penyembuhan cedera pada otot (Sukadiyanto dan Dangsina Muluk, 2011: 92).



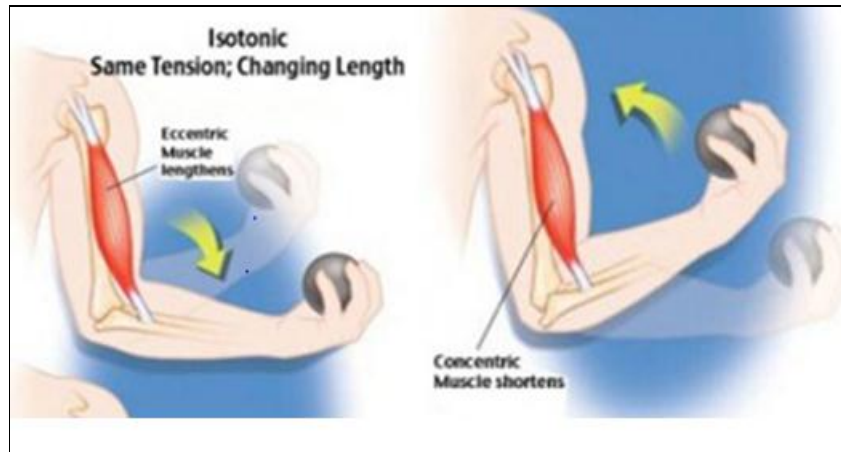
Gambar 1.1: Kontraksi *Isometric*  
 (Sumber: <http://budisma.net/wpcontent/uploads/2015/01/Kontraksi-otot-isotonik-dan-isometrik-400x348.jpg>)

b. Metode isotonis

Metode latihan isotonis merupakan metode latihan penguatan yang paling umum dilakukan. Metode isotonis sangat bervariasi, meskipun pada dasarnya berprinsip pada pemberian beban dan tekanan yang berlebihan untuk mendapatkan tingkat kekuatan otot yang lebih baik. Program latihan isotonis dapat dilakukan dengan menggunakan *Push-up*, *Sit-up*, dan *Back-up*. Isotonik merupakan jenis kontraksi otot yang bersifat dinamis, dan tipe kontraksi otot pada kontraksi isotonik dapat dua macam, yaitu tipe kontraksi *eccentric* adalah kontraksi otot yang terjadi pada saat otot dalam keadaan memanjang, yang merupakan gerakan awal untuk menghasilkan tenaga. Sedangkan, tipe *concentrik* adalah kontraksi otot yang terjadi pada saat otot dalam keadaan memendek, yang merupakan bentuk gerak yang dihasilkan (Sukadiyanto dan Dangsina Muluk, 2011: 92). Herman dalam Jurnal ILARA (2010: 28), latihan isotonik ditandai dengan



gerakan badan dimana otot dikontraksikan, tetapi persendian kaki dan tangan tidak digerakkan.

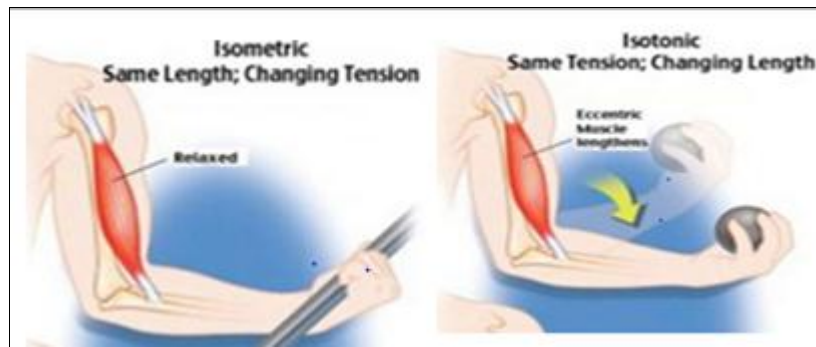


Gambar 1.2. Kontraksi *Isotonic*

(Sumber: <http://budisma.net/wp-content/uploads/2015/01/Kontraksi-otot-isotonik-dan-isometrik-400x348.jpg>).

c. Metode isokinetik

Teknik isokinetik merupakan salah satu metode latihan penguatan yang paling efektif dan bermanfaat. Isokinetik adalah jenis kontraksi otot yang merupakan gabungan dari kontraksi isometrik dan isotonik (Sukadiyanto dan Dangsina Muluk, 2011: 93). Teknik ini banyak berisi gerakan-gerakan dengan kecepatan yang konstan dan bervariasi selama melakukan latihan penguatan. Latihan isokinetik biasanya menggunakan peralatan seperti *cybex*, *orthotron* dan *kincom*, yang banyak ditemui pada pusat-pusat pengobatan olahraga.



Gambar 1.3. Kontraksi Isokinetik  
(Sumber: <http://budisma.net/wpcontent/uploads/2015/01/Kontraksi-otot-isotonik-dan-isometrik-400x348.jpg>).

Semua pengendalian latihan kekuatan selain menuntut latihan kekuatan yang khusus juga membutuhkan latihan pelengkap di bagian yaitu daya tahan dasar (dari Faal yang dimaksud adalah penyediaan energi aerob dan anaerob) dan latihan kelentukan atau peregangan (Faizal Chan. 2012: 1).

Menurut Sukadiyanto dan Dangsina Muluk (2011: 94) yang dinukil dari Bompa (1994) ada beberapa macam kekuatan yang perlu diketahui oleh para pelatih dan olahragawan adalah kekutan umum, kekuatan khusus, kekuatan maksimal, kekuatan ketahanan (ketahanan otot), kekuatan kecepatan (kekuatan elastis atau *power*), kekuatan absolut kekuatan relatif, dan kekuatan cadangan. Sedangkan, Bompa (1994) dalam Suharjana (2013: 75), kekuatan dibagi menjadi 3 macam terdiri atas:

- a. Kekuatan Umum (*General Strength*). Kekuatan umum adalah kekuatan yang berkaitan dengan kekuatan seluruh otot. Dalam dunia kepelatihan kekuatan umum biasanya dikembangkan untuk menyiapkan atlet selama fase persiapan dari keseluruhan program latihan.
- b. Kekuatan Khusus (*Specific Strength*). Kekuatan khusus adalah kekuatan yang berkaitan dengan otot yang dipergunakan untuk

aktivitas yang sesuai, misalnya khusus otot perut, otot dada atau otot punggung.

- c. Kekuatan Maksimal (*Maximal Strength*). Kekuatan maksimal adalah kekuatan tertinggi yang dapat ditampilkan oleh sistem syaraf selama otot berkontraksi maksimal. Keadaan ini dapat ditampilkan dengan beban tertinggi yang dapat diangkat dalam satu kali angkatan.

Menurut Dewi Fitriani (2015: 4), ada faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan otot terdiri atas:

- a. Usia dan jenis kelamin

Kekuatan otot mulai timbul sejak lahir sampai dewasa dan terus meningkat terutama pada usia 20 sampai 30-an dan secara gradual menurun seiring dengan peningkatan usia. Pada umumnya bahwa pria lebih kuat dibandingkan dengan wanita.

- b. Ukuran *cross sectional* otot

Semakin besar diameter otot maka akan semakin kuat. Suatu hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara fisiologis *cross sectional area* dan tegangan maksimal pada otot ketika dilakukan stimulasi elektrik (Lesmana, 2012)

- c. Hubungan antara panjang dan tegangan otot pada waktu kontraksi.

Otot menghasilkan tegangan yang tinggi pada saat terjadi sedikit perubahan panjang otot ketika berkontraksi. “Tenaga kontraktil otot yang terbesar adalah ketika otot dalam keadaan ekstensi penuh karena pada saat *full* ekstensi, otot dalam keadaan 1/3 kali lebih panjang daripada saat istirahat“.

- d. Tipe kontraksi otot

Otot mengeluarkan tenaga paling besar ketika kontraksi eksentrik (memanjang) melawan tahanan. Dan otot juga mengeluarkan tenaga lebih sedikit ketika kontraksi isometrik serta mengeluarkan tenaga yang paling sedikit ketika kontraksi konsentrik (memendek) melawan beban.

- e. Jenis serabut otot

Karakteristik tipe serabut otot memiliki peranan pada sifat kontraktil otot seperti kekuatan, endurance, power, kecepatan dan ketahanan terhadap kelelahan/fatigue. Tipe serabut II A dan B (*fast twitch fiber*) memiliki kemampuan untuk menghasilkan sejumlah tegangan tetapi sangat cepat mengalami kelelahan/fatigue. Tipe I (*slow twitch fiber*) menghasilkan sedikit tegangan dan dilakukan lebih lambat dibandingkan dengan tipe serabut II tetapi lebih tahan terhadap kelelahan/fatigue (Lesmana, 2012).

f. Ketersediaan energi dan aliran darah

Otot membutuhkan sumber energi yang *adequat* untuk berkontraksi, menghasilkan tegangan, dan mencegah kelelahan / fatigue. Tipe serabut otot yang predominan dan suplai darah yang adekuat, serta transport oksigen dan nutrisi ke otot, akan mempengaruhi hasil tegangan otot dan kemampuan untuk melawan kelelahan/fatigue.

g. Kecepatan kontraksi

Torsi yang besar dihasilkan pada kecepatan yang lebih rendah. Kecepatan berarti rata-rata gerakan dalam arah tertentu. Kecepatan pemendekan atau pemanjangan otot secara substansial akan mempengaruhi tegangan otot yang terjadi selama kontraksi.

h. Motivasi

Motivasi yang tinggi akan mempengaruhi kemampuan untuk menghasilkan kekuatan yang maksimal. Oleh karena itu Testi harus mau melakukan usaha yang maksimal agar menghasilkan kekuatan maksimal (Lesmana, 2012).

Tes untuk mengukur kekuatan otot tungkai adalah dengan menggunakan alat *Leg Dynamometer*. Alat ini valid karena sudah ditera oleh BMG dan terdapat di laboratorium Penjaskes FKIP Universitas Lampung. Adapun norma dari alat ini adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.3. Norma Tes *Power* Otot Tungkai Putra**

No	Klasifikasi	Standar Nilai
1.	Sangat Baik	> 241
2.	Baik	214-240
3.	Sedang	160-213
4.	Kurang	137-159
5.	Kurang Sekali	<157

Sumber: Pelatihan Kesehatan Olahraga , (2000: 74)



**Tabel 1.4. Norma Tes *Power* Otot Tungkai Putri**

No	Klasifikasi	Standar Nilai
1.	Sangat Baik	> 136
2.	Baik	114-135
3.	Sedang	66-113
4.	Kurang	49-65
5.	Kurang Sekali	<49

Sumber: Pelatihan Kesehatan Olahraga , (2000:74)

#### **4. Otot *Gastrocnemius***

Menurut survei pada pemain sepak bola Eropa mengungkapkan bahwa 12% cedera *gastrocnemius* merupakan cedera otot yang berkelanjutan, dan cedera otot *gastrocnemius* dikategorikan sebagai salah satu dari lima cedera yang sering terjadi (Virginia Nsitem, 2013: 328). Cedera ini pertama kali dijelaskan pada tahun 1883 yang disebut dengan nama *leg tennis*. Awalnya adalah pemain tenis setengah baya yang tiba-tiba merasakan sakit pada sendi lutut ketika digerakkan ekstensi dengan pergelangan kaki didorsofleksi, yang mengakibatkan rasa sakit secara tiba-tiba, keterbatasan gerak dan mengalami pembengkakan (J. Bryan Dixon, 2009: 74-77). Otot *gastrocnemius* adalah otot yang menyilangi dua sendi yang mencakup sendi lutut dan sendi pergelangan kaki (Marcio M. Kawano, 2010).

Otot *gastrocnemius* merupakan otot yang membentuk massa terbesar pada tonjolan betis yang berfungsi utama melakukan gerakan fleksi plantar

pada pergelangan kaki, mengangkat tumit sewaktu berjalan, dan fleksi tungkai bawah pada *articulatio genus*, yang menghasilkan gerak cepat sewaktu berlari dan melompat (Keith L. Moore, 2002: 259).

Otot *gastrocnemius* berjalan dari condilus lateralis femoris menyatu dengan tendon calcaneus dan melekat pada permukaan posterior calcaneus (Dewi Fitriani, 2015: 7). Perlekatan proksimal otot *gastrocnemius* pada caput laterale: aspek lateral *condylus lateralis* (femur), caput mediale: facies poplitea femur, proksimal dari condylus medialis (Keith L. Moore, 2002: 258).



Gambar 1.4. Otot *Gastrocnemius*

(Sumber: <https://sbrtv.files.wordpress.com/2009/01/nr55552004.jpg>)


Otot *gastrocnemius* adalah otot yang dapat melakukan gerakan fleksi pada sendi lutut dan melakukan plantar fleksi pada pergelangan kaki. Serta dapat melakukan ekstensi ke arah bawah belakang pada kaki bagian bawah dan masuk diatas tulang calcaneus dengan melalui tendon archiles (Ali Satia Graha dan Bambang Priyonoadi, 2012: 42).

*Departement of Social and Health Service* (2014: 13) mengungkapkan gerakan normal pada sendi lutut dan sendi ankel adalah sebagai berikut:

a. Gerakan Normal Sendi Lutut

**Tabel 1.5.** Gerakan Normal Sendi Lutut

Gambar	<i>Knee (flexion)</i>	
	<i>Left</i>	<i>Right</i>
	150°	150°
	<i>Degrees</i>	<i>Degrees</i>

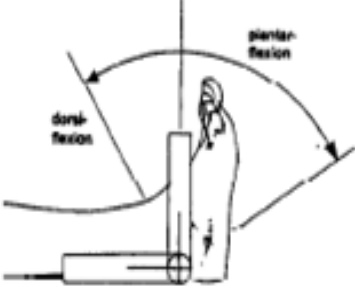


Sumber: *Departement of Social and Health Service*

b. Gerakan Normal Sendi Pergelangan Kaki

**Tabel 1.6.** Gerakan Normal Sendi Pergelangan Kaki

Gambar	<i>Knee (Flexion-Extension)</i>	
	<i>Left</i>	
	Plantar 40°	Dorsal 20°
	<i>Degrees</i>	<i>Degrees</i>
	<i>Right</i>	
	Plantar 40°	Dorsal 20°
	<i>Degrees</i>	<i>Degrees</i>



Sumber: *Departement of Social and Health Service*

## 5. Hakikat Cedera

### a. Pengertian Cedera

*World Health Organization* (WHO) menggambarkan suatu cedera sebagai suatu peristiwa yang disebabkan oleh dampak dari suatu agen eksternal secara tiba-tiba dan dengan cepat, dan menghasilkan kerusakan baik fisik maupun mental (Ratna Dewi, Indarwati: 2011). Ali Satia Graha dan Bambang Priyonoadi (2012: 29), cedera adalah kelainan yang terjadi pada tubuh yang mengakibatkan timbulnya nyeri, panas, merah, bengkak, dan tidak dapat berfungsi baik pada otot, tendon, ligamen, persendian ataupun tulang akibat aktivitas gerak yang berlebihan atau kecelakaan. Cedera pada struktur otot dan tendon dapat mempengaruhi mobilitas dan stabilitas sendi yang selanjutnya membatasi fungsi gerakan tubuh dalam aktivitas sehari-hari (Stacey Pagorek, 2011: 89).

Menurut Zairin Noor Helmi (2012: 37), kompleksitas reaksi dari struktur otot rangka akibat berbagai macam gangguan dan *injury* akan memberikan manifestasi berupa atrofi, hipertrofi, nekrosis, kontraktur, dan regenerasi.

- 1) *Disuse* atrofi. Pada keadaan ini, atrofi terjadi apabila otot tidak dipergunakan secara normal dalam jangka waktu tertentu. Beberapa kondisi seperti, pascapoliomielitis, polineuritis, miastenia gravis, atau distrofi muskular, dan imobilisasi yang lama, memberikan respons penurunan kontraksi otot harian, serta meningkatkan resiko atrofi otot.



- 2) Hipertrofi kerja. Bila otot dilatih untuk tujuan tertentu atau dipergunakan secara berlebihan, maka akan dapat terjadi hipertrofi otot.
- 3) Nekrosis iskemia. Penyumbatan arteri otot, baik oleh karena spasme yang terus-menerus, trombosis, atau emboli dalam jangka waktu 6 jam dapat menyebabkan nekrosis otot.
- 4) Kontraktur. Apabila terjadi pemendekan otot dalam jangka waktu tertentu, maka dapat terjadi kontraktur otot. Kontraktur juga dapat terjadi akibat penyakit-penyakit tertentu misalnya pada *Volkmann's ischemic necrosis*, *poliomyelitis*, atau *muscular distrofi*.
- 5) Regenerasi. Bila terjadi kelainan pada otot, maka terjadi regenerasi serabut otot dalam batas-batas tertentu.

#### b. Patofisiologi Cedera

Menurut Bambang Wijarnako. dkk (2010: 49), patofisiologi dari cedera adalah:

Cedera olahraga sering direspon oleh tubuh dengan tanda radang yang terdiri atas rubor (merah), tumor (bengkak), calor (panas), dolor (nyeri), dan functiolaesa (penurunan fungsi). Pembuluh darah di lokasi cedera akan melebar (vasodilatasi) dengan maksud untuk mengirim lebih banyak nutrisi dan oksigen dalam rangka mendukung penyembuhan. Pelebaran pembuluh darah ini lah yang mengakibatkan lokasi cedera terlihat lebih merah (rubor). Cairan darah yang banyak dikirim di lokasi cedera akan merembes keluar dari kapiler menuju ruang antar sel, dan menyebabkan bengkak (tumor). Dengan dukungan banyak nutrisi dan oksigen, metabolisme di lokasi cedera akan meningkat dengan sisa metabolisme berupa panas. Kondisi inilah yang menyebabkan lokasi cedera akan lebih panas (calor) dibanding dengan lokasi lain. Tumpukan sisa metabolisme dan zat kimia lain akan merangsang ujung saraf di lokasi cedera dan menimbulkan nyeri (dolor).

Rasa nyeri juga dipicu oleh tertekannya ujung saraf karena pembengkakan yang terjadi di lokasi cedera. Baik rubor, tumor, calor, maupun dolor akan menurunkan fungsi organ atau sendi di lokasi cedera yang dikenal dengan istilah fungsionalaesa.

c. Macam-macam Cedera

Triah Retnoningsih dan Hadi Setyo Subyono dalam *Journal of Sport Sciences and Fitness* (2015: 50), macam cedera yang terjadi dalam aktivitas sehari-hari maupun berolahraga dibagi menjadi 2, yaitu: trauma akut dan *oversus syndrome* (penggunaan berlebihan). Trauma akut adalah suatu cedera berat yang terjadi secara mendadak, seperti cedera goresan, robekan pada ligamen atau patah tulang. *Oversus syndrome* sering dialami oleh atlet yang bermula dari adanya suatu kekuatan yang sedikit berlebihan, tetapi berlangsung berulang-ulang dalam jangka waktu lama (Ali Satia Graha dan Bambang Priyono Adi, 2012: 28). Sedangkan menurut Congeni (2002: 2) dalam Yustinus Sukarmin (2005: 14), cedera kronis adalah cedera yang disebabkan oleh aktivitas yang dilakukan berulang-ulang dalam waktu lama, seperti: lari, lemparan *overhand*, atau servis tenis. Cedera ini meliputi: *stress fracture*, tendinitis, dan epifisititis atau apofi.

Berdasarkan macamnya cedera, maka cedera olahraga dapat dibagi atas sebab-sebabnya cedera: 1. *External violence* (sebab-sebab yang berasal dari luar). Adalah cedera yang timbul atau terjadi karena pengaruh atau sebab yang berasal dari luar, misalnya: Karena *body contact sports*: tinju, karate, pencak silat. Karena alat-alat olahraga: *stick hockey*, bola, raket. Karena keadaan sekitarnya yang menyebabkan

terjadinya cedera, misalnya: keadaan lapangan yang tidak memenuhi persyaratan. Balap mobil, motor, lapangan bola yang berlubang. *Internal violence* (sebab-sebab yang berasal dari dalam). Cedera ini terjadi karena koordinasi otot-otot dan sendi yang kurang sempurna, sehingga menimbulkan gerakan-gerakan yang salah, sehingga menimbulkan cedera. Ukuran tungkai atau kaki yang tidak sama panjangnya; kekuatan otot-otot yang bersifat antagonis tidak seimbang dan sebagainya. Hal ini bisa terjadi juga karena kurangnya pemanasan, kurang konsentrasi ataupun si atlet dalam keadaan fisik dan mental yang lemah (Fahrizal, 2011: 56).

d. Usaha Mencegah Terjadinya Cedera

Menurut Paul M. Taylor dan Diane K. Taylor (2002: 269), usaha pencegahan merupakan usaha berkesinambungan dari tiga tahapan dasar terdiri atas :

- a) Mengurangi atau menghentikan tekanan yang menyebabkan cedera tersebut.
- b) Mengurangi peradangan yang terjadi dengan sedapat mungkin mengusahakan proses penyembuhan yang (secara) alami.
- c) Senantiasa mewaspadaikan faktor-faktor yang dapat menimbulkan cedera tersebut kambuh kembali.

Menurut Fahrizal dalam Jurnal ILARA (2011), pencegahan cedera olahraga terdiri atas:

Pemanasan sebelum melakukan latihan yang berat dapat membantu mencegah terjadinya cedera. Latihan ringan selama 3-10

menit akan menghangatkan otot sehingga otot lebih lentur dan tahan terhadap cedera. Tujuan utama pemanasan adalah meningkatkan temperatur tubuh baik otot maupun tubuh secara keseluruhan dan untuk peregangan jaringan kolagen agar diperoleh fleksibilitas yang lebih besar. Ini akan mengurangi risiko robeknya otot maupun ligamen, serta membantu untuk mencegah nyeri otot dan tidak memiliki kelainan anatomis maupun antropometri. "Jangan anggap enteng pemanasan."

Pemanasan terdiri dari pemanasan general dan pemanasan spesifik. Pemanasan general biasanya berupa jogging, berlari santai, latihan/ exercise dan peregangan/ stretching.; setelah itu perlu diikuti dengan pemanasan spesifik yaitu sesuai dengan jenis olahraga pemain. Sedangkan pendinginan dapat dilakukan dengan jogging selama 30 detik sampai 1 menit, diikuti dengan jalan 3 sampai 5 menit. Latihan (training) perlu dilakukan secara teratur, sistematis dan terprogram. Endurance training adalah latihan yang dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan fungsi jantung, paru dan otot agar lebih efisien dan tidak cepat lelah.

## **B. Penelitian yang Relevan**

Penelitian pertama yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian Sarah U., Bambang S., BM Wara K (2007) dengan judul “Pengaruh Latihan *Range Of Motion* (ROM) Terhadap Fleksibilitas Sendi Lutut Pada Lansia di Panti Wreda Wening Wardoyo Ungaran” Penelitian ini merupakan eksperimen dengan pre post test design. Subyek sebanyak 8 yang dilakukan latihan ROM sebanyak 5 kali dalam seminggu selama 6 minggu. Fleksibilitas sendi diukur pada sebelum, setelah 3 minggu dan setelah 6 latihan ROM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan yang signifikan antara pengukuran pertama-kedua pada fleksi sendi lutut kanan dan kiri dan antara pengukuran pertama-ketiga pada fleksi sendi lutut kiri. Simpulan pada penelitian ini adalah latihan ROM selama 6 dapat meningkatkan fleksibilitas sendi lutut kiri sebesar 35° atau 43,75%.

Penelitian yang lain adalah penelitian yang dilakukan Dewi Fitriani (2015), dengan judul “Pengaruh Pemberian Latihan *Calf Raises* Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot *Gastrocnemius* Pada Pemain Bulutangkis Di Sekolah Bulutangkis Pusaka Putih Sukoharjo”, penelitian ini menggunakan metode *pre experimental design* dengan pendekatan *one group pre test and post test design*. Jumlah sampel pada penelitian ini 12 orang, cara pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Dari 3 metode *purposive sampling*, yang dipakai dalam penelitian ini yaitu *judgment sampling*. Teknik *judgment sampling* dilakukan ketika seorang peneliti memilih anggota-anggota sampel untuk menyesuaikan diri dengan beberapa kriteria. Serta menggunakan sistem *drop out*. Sistem *drop out* dilakukan apabila responden tidak melakukan latihan rutin akan gugur atau tidak digunakan. Data yang diperoleh berdistribusi normal, uji statistik menggunakan uji *wilxocon test* untuk uji hipotesis. Dan diperoleh nilai  $p:0.002$  atau nilai  $p < 0,05$  yang berarti ada pengaruh pemberian latihan *calf raises* sebelum dan sesudah latihan terhadap peningkatan kekuatan otot *gastrocnemius*.

### C. Kerangka Berpikir

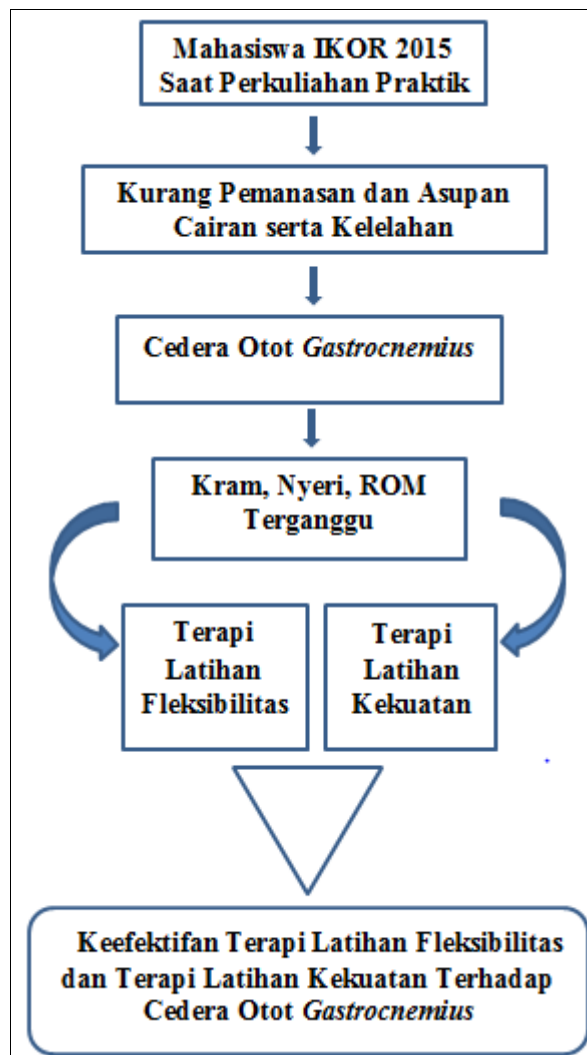
Cedera yang sering terjadi pada mahasiswa IKOR 2015 saat melakukan olahraga atau aktivitas yang terlalu berat. Cedera pada saat berolahraga sering terjadi karena tingkat kelelahan yang tinggi yang akan timbul dehidrasi, kram, dan nyeri. Dehidrasi terjadi karena otot kurang akan suplai oksigen yang akan

menyebabkan kram pada sekelompok otot. Kram pada sekelompok otot apabila dipaksakan beraktivitas akan menimbulkan nyeri dan terjadi cedera.

Gangguan ligamen dan otot merupakan masalah utama bagi keberlangsungan hidup dalam melakukan aktivitas. Salah satu gangguan otot yang sering dialami mahasiswa IKOR 2015 saat perkuliahan praktik adalah cedera pada otot *gastrocnemius*. Kurangnya pemanasan sebelum melakukan aktivitas merupakan salah satu faktor penyebab cedera. Cedera pada otot *gastrocnemius* mempengaruhi ROM pada sendi lutut gerakan fleksi dan ekstensi serta pada sendi pergelangan kaki gerakan plantarfleksi dan dorsofleksi. Penanganan cedera menjadi hal yang penting dalam proses aktivitas selanjutnya. Penanganan cedera yang berkesinambungan dan progresif jarang dilakukan oleh orang awam. Perlu adanya program latihan untuk pengembalian fungsi gerak sendi. Latihan terapi fleksibilitas dan latihan kekuatan perlu diberikan setelah pasca cedera untuk melatih otot *gastrocnemius*.

Dengan penelitian tersebut akan dihasilkan data, mengenai bagaimana keefektifan terapi latihan fleksibilitas dan latihan kekuatan pasca cedera, sehingga nantinya dapat digunakan sebagai bahan kajian bahwa cedera harus direhabilitasi secara total agar tidak terjadi cedera yang berulang.





**Gambar 1.5. Kerangka Berfikir**

#### **D. Hipotesis Penelitian**

1. Ada keefektifan terapi latihan fleksibilitas terhadap cedera otot *gastrocnemius* pada saat gerakan fleksi dan ekstensi sendi lutut.
2. Ada keefektifan terapi latihan fleksibilitas terhadap cedera otot *gastrocnemius* pada saat gerakan pantarfleksi dan dorsofleksi sendi pergelangan kaki.
3. Ada keefektifan terapi latihan kekuatan terhadap cedera otot *gastrocnemius* pada saat gerakan fleksi dan ekstensi sendi lutut.

4. Ada keefektifan terapi latihan kekuatan terhadap cedera otot *gastrocnemius* pada saat gerakan pantarfleksi dan dorsofleksi sendi pergelangan kaki.
5. Ada yang lebih efektif dari kedua terapi terhadap cedera otot *gastrocnemius* pada gerakan otot saat menggerakkan sendi lutut dan sendi pergelangan kaki.

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Experimental Design* dengan pola *one group pre-test post-test design* dimaksudkan untuk menilai pengaruh suatu tindakan terhadap tingkah laku atau menguji ada tidaknya pengaruh tindakan yang diberikan.

Adapun gambaran mengenai rancangan *one group pre-test post-test design* (Sugiyono, 2015: 110) sebagai berikut:

O <sub>1</sub>	→	X	→	O <sub>3</sub>
O <sub>2</sub>	→	X	→	O <sub>4</sub>

Keterangan :

- O<sub>1</sub> : Kelompok sampel pre-test yang diberikan perlakuan terapi latihan fleksibilitas
- O<sub>3</sub> : Kelompok sampel post-test yang diberikan perlakuan terapi latihan fleksibilitas
- O<sub>2</sub> : Kelompok sampel pre-test yang diberikan perlakuan terapi latihan kekuatan
- O<sub>4</sub> : Kelompok sampel post-test yang diberikan perlakuan terapi latihan kekuatan

##### B. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan variabel respon ROM (*Range Of Motion*) dan variabel perlakuan 1) terapi latihan fleksibilitas dan 2) terapi latihan kekuatan. Secara operasional variabel tersebut dapat didefinisikan sebagai berikut:

### 1. *Range of Motion* (ROM)

Range of Motion (ROM) yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui jangkauan gerak pada persendian lutut pada gerakan fleksi dan ekstensi, serta gerakan plantarfleksi dan dorsofleksi pada sendi pergelangan kaki. Diukur sebelum dan sesudah diberi perlakuan dengan menggunakan goniometer.

### 2. Terapi Latihan Fleksibilitas

Terapi latihan fleksibilitas yang diberikan setelah pasien mendapatkan penanganan cedera selama 6 hari. Perlakuan terapi latihan diberikan selama 30 detik dilakukan sebanyak 3 set (dapat dilihat dalam SOP). Perlakuan diberikan pada otot *gastrocnemius* daerah lutut dengan gerakan fleksi dan ekstensi serta gerakan plantarfleksi dan dorsofleksi pada pergelangan kaki. Sebelum dan sesudah (*pre test- post test*) pemberian perlakuan diukur ROM sendi lutut gerakan fleksi dan ekstensi, serta sendi pergelangan kaki gerakan plantarfleksi dan dorsofleksi menggunakan goniometer.

### 3. Terapi Latihan Kekuatan

Sebelum diberi perlakuan terapi kekuatan dilakukan *streeching* (pemanasan). Perlakuan terapi latihan diberikan selama 30 detik dilakukan sebanyak 3 set dengan beban tubuh. Perlakuan diberikan pada otot *gastrocnemius* daerah lutut dengan gerakan fleksi dan ekstensi serta gerakan plantar dan dorsofleksi pada pergelangan kaki. Sebelum dan

sesudah (*pre test- post test*) pemberian perlakuan diukur ROM lutut dan sendi pergelangan kaki menggunakan goniometer.

### **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

#### **1. Populasi**

Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa IKOR angkatan 2015 yang sedang mengikuti perkuliahan praktik berjumlah 35 orang.

#### **2. Sampel**

Dari jumlah mahasiswa yang cedera, pemilihan sampel berdasarkan *purposive sampling* dan didapatkan sebanyak 10 pasien yang mengalami cedera otot *gastrocnemius* usia 19-20 tahun yang memenuhi kriteria inklusi. Kriteria tersebut antara lain 1) mahasiswa IKOR angkatan 2015, 2) laki-laki, 3) mengalami cedera.

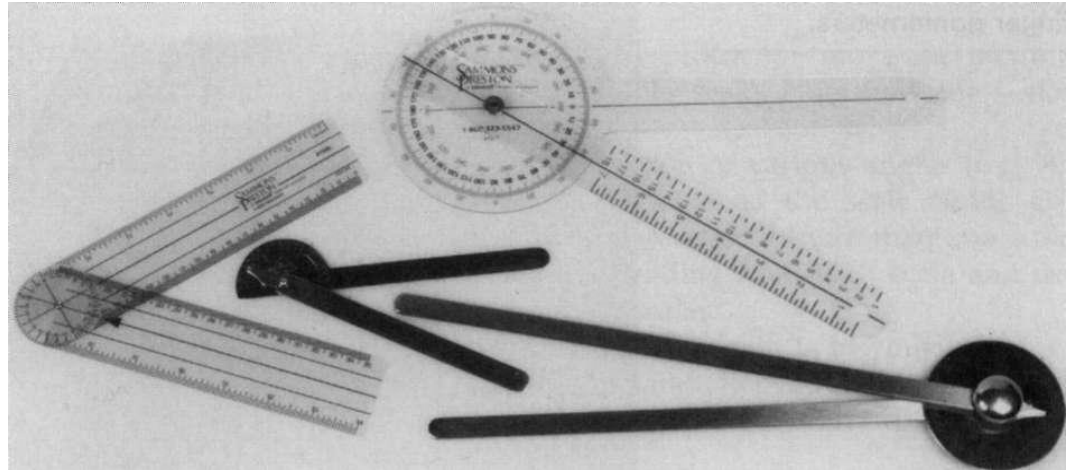
### **D. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengambilan Data**

#### **1. Instrumen**

Instrumen dalam penelitian ini menggunakan goniometer untuk mengukur ROM pada sendi lutut gerakan fleksi dan ekstensi, serta gerakan plantarfleksi dan dorsofleksi pada sendi pergelangan kaki.

##### **a) Goniometer**

Goniometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur derajat keluasan sendi dengan rentang derajat 0 sampai dengan 180° (Ranu Basoka Aji Putra, 2014: 17).



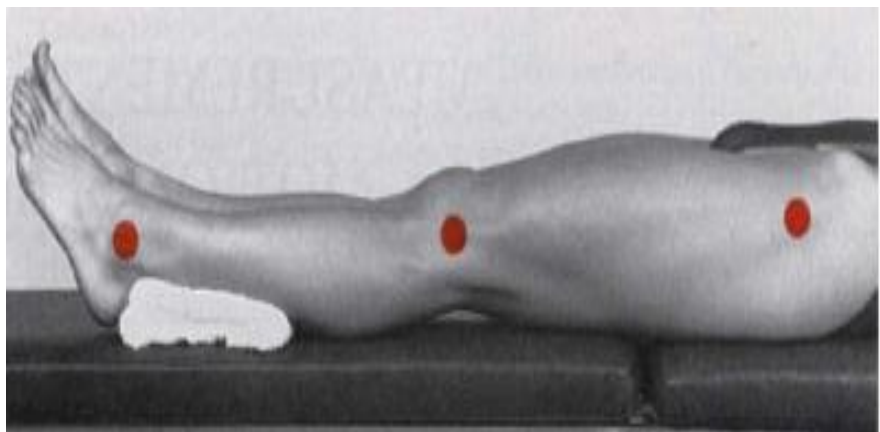
Gambar 3.1. Goniometer

Sumber: (Nanci Berryman Reese, 2002: 15. Joint Range Of Motion And Muscle Length Testing. United States of America: Saunders Company).

Adapun cara menggunakan goniometer untuk gerakan fleksi dan ekstensi pada sendi lutut, serta gerakan plantarfleksi dan dorsofleksi pada sendi pergelangan kaki sebagai berikut:

1) Sendi lutut

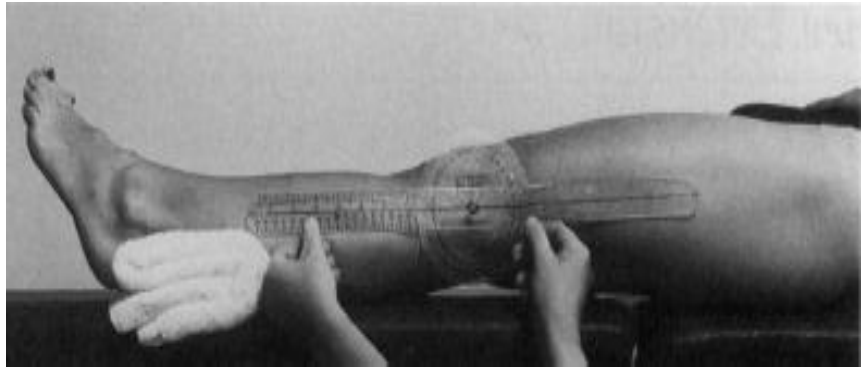
a) Fleksi



Gambar 3.2. Posisi awal gerakan fleksi

(Sumber: Nancy Berryman Reese dan William D. Bandi. (2012). *Joint Range of Motion and Muscle Leght Testing*. W.B. Saunders Company: United States of America.)

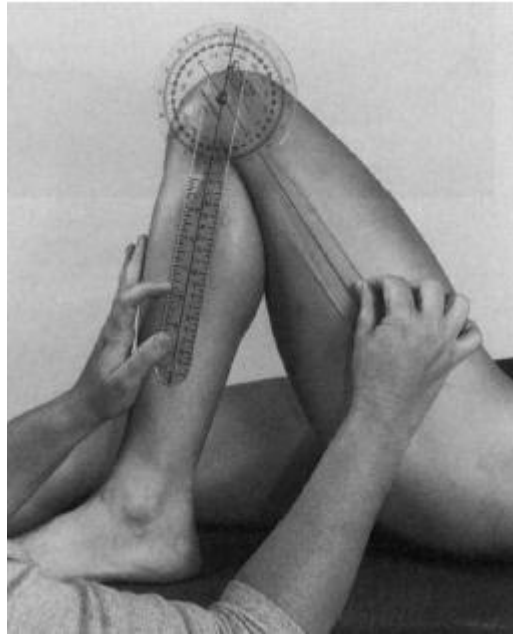




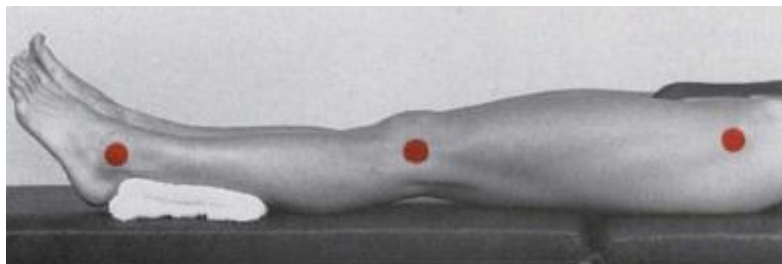
Gambar 3.3 Posisi pengukuran ROM sendi lutut  
(Sumber: Nancy Berryman Reese dan William D. Bandi. (2012). *Joint Range of Motion and Muscle Leght Testing*. W.B. Saunders Company: United States of America).



Gambar 3.4. Cara mengukur ROM lutut  
(Sumber: Nancy Berryman Reese dan William D. Bandi. (2012). *Joint Range of Motion and Muscle Leght Testing*. W.B. Saunders Company: United States of America).

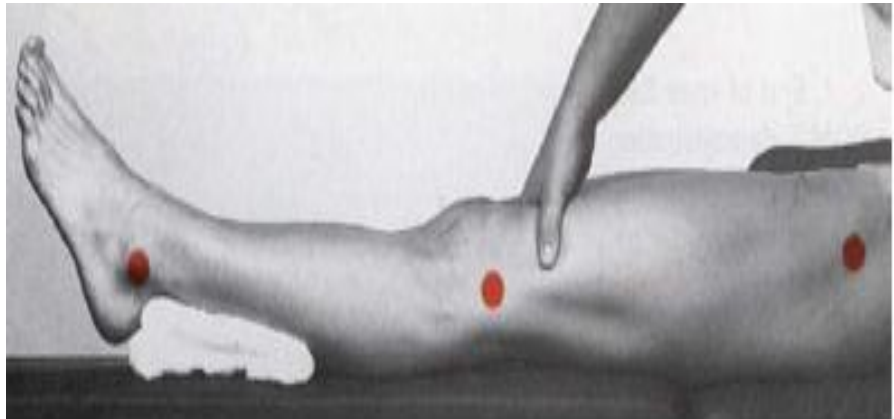


Gambar 3. 5. Cara mengukur ROM lutut  
(Sumber: Nancy Berryman Reese dan William D. Bandi.  
(2012). *Joint Range of Motion and Muscle Leght Testing*. W.B.  
Saunders Company: United States of America).



Gambar 3.6. Cara mengukur ROM lutut  
(Sumber: Nancy Berryman Reese dan William D. Bandi.  
(2012). *Joint Range of Motion and Muscle Leght Testing*. W.B.  
Saunders Company: United States of America).

## b) Ekstensi



Gambar 3.7. Cara mengukur ROM lutut  
(Sumber: Nancy Berryman Reese dan William D. Bandi.  
(2012). *Joint Range of Motion and Muscle Leght Testing*. W.B.  
Saunders Company: United States of America).



Gambar 3. 8. Cara mengukur ROM lutut  
(Sumber: Nancy Berryman Reese dan William D. Bandi.  
(2012). *Joint Range of Motion and Muscle Leght Testing*. W.B.  
Saunders Company: United States of America).

## 2) Sendi Pergelangan Kaki

### a) Plantar Fleksi



Gambar 3.9. Cara mengukur ROM Pergelangan Kaki  
(Sumber: Nancy Berryman Reese dan William D. Bandi.  
(2012). *Joint Range of Motion and Muscle Leght Testing*. W.B.  
Saunders Company: United States of America).



Gambar 3. 10. Cara mengukur ROM Pergelangan Kaki  
(Sumber: Nancy Berryman Reese dan William D. Bandi.  
(2012). *Joint Range of Motion and Muscle Leght Testing*. W.B.  
Saunders Company: United States of America).



Gambar 3.11. Cara mengukur ROM Pergelangan Kaki  
(Sumber: Nancy Berryman Reese dan William D. Bandi.  
(2012). *Joint Range of Motion and Muscle Leght Testing*. W.B.  
Saunders Company: United States of America).



Gambar 3.12. Cara mengukur ROM Pergelangan Kaki  
(Sumber: Nancy Berryman Reese dan William D. Bandi.  
(2012). *Joint Range of Motion and Muscle Leght Testing*. W.B.  
Saunders Company: United States of America).

b) Dorsofleksi



Gambar 3.13. Cara mengukur ROM Pergelangan Kaki  
(Sumber: Nancy Berryman Reese dan William D. Bandi.  
(2012). *Joint Range of Motion and Muscle Leght Testing*. W.B.  
Saunders Company: United States of America).



Gambar 3.14. Cara mengukur ROM Pergelangan Kaki  
(Sumber: Nancy Berryman Reese dan William D. Bandi.  
(2012). *Joint Range of Motion and Muscle Leght Testing*. W.B.  
Saunders Company: United States of America).



Gambar 3.15. Cara mengukur ROM Pergelangan Kaki  
(Sumber: Nancy Berryman Reese dan William D. Bandi.  
(2012). *Joint Range of Motion and Muscle Leght Testing*. W.B.  
Saunders Company: United States of America).

## 2. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data hasil pengukuran mahasiswa IKOR 2015 usia 19-21 tahun yang mengalami cedera otot *gastrocnemius* dengan pengukuran ROM pada sendi lutut gerakan fleksi dan ekstensi, serta sendi pergelangan kaki gerakan



plantarfleksi dan dorsofleksi. Data yang ditemukan ditabulasi dan ditampilkan secara diskriptif dan selanjutnya dianalisis.

#### **E. Teknik Analisa Data**

Analisis data penelitian diproses dengan program SPSS V.20 dengan langkah-langkah sebagai berikut:

##### **1. Uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk***

Data yang ditemukan yaitu pada mahasiswa yang mengalami cedera diberikan perlakuan terapi latihan fleksibilitas dan kekuatan dilakukan uji normalitas dengan metode *Shapiro-Wilk* ( $p > 0,05$ ) dan hasilnya data berdistribusi normal.

##### **2. Uji Homogenetis**

Data yang ditemukan yaitu pada mahasiswa yang mengalami cedera diberikan perlakuan terapi latihan fleksibilitas dan kekuatan dilakukan uji homogenitas dengan *Levene test* ( $p > 0,05$ ) dan hasilnya varian data homogen.

##### **3. Uji Manova**

Uji Manova ( $p < 0,05$ ) untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan keefektivan perlakuan terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan terhadap perubahan ROM keadaan fleksi dan ekstensi pada sendi lutut serta gerakan dorsofleksi dan plantarfleksi pada sendi pergelangan kaki. Penggunaan uji Manova untuk mengukur pengaruh lebih dari 1 variabel independen terhadap variabel dependen yang berskala kuantitatif.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Lokasi dan Subyek Penelitian**

##### **1. Deskripsi Lokasi Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Hall Senam Wisma Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta dengan tujuan fasilitas yang aman bagi pasca cedera otot *gastrocnemius*. Penelitian dilakukan pada tanggal 18-23 April 2016 dilakukan selama 6 hari.

##### **2. Deskripsi Subyek Penelitian**

Subyek penelitian ini adalah mahasiswa IKOR angkatan 2015 FIK UNY yang mengalami cedera *gastrocnemius* dan diberikan terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan pada sendi lutut gerakan fleksi dan ekstensi serta gerakan plantarfleksi dan dorsofleksi. Subjek dalam penelitian ini sebesar 10 dengan pembagian ditandai perbaikan ROM sebanyak 5 orang untuk terapi latihan fleksibilitas dan 5 orang terapi latihan kekuatan. Subyek penelitian dideskripsikan berdasarkan mahasiswa IKOR yang telah mengikuti perkuliahan praktik olahraga atletik, basket dan olahraga lain yang mengalami cedera lutut dan cedera pergelangan kaki dengan umur 19-21 tahun dan seluruhnya berjenis kelamin laki-laki.

##### **3. Deskripsi Data Penelitian**

Dalam bab ini mendeskripsikan tentang secara umum hasil pengukuran setiap variabel penelitian, mendeskripsikan proses pengujian persyaratan analisis, dan mendeskripsikan proses hipotesis sesuai dengan prosedur baku dalam pengujian hipotesis dan pembahasan.

Data hasil pengukuran yaitu cedera *gastrocnemius* dengan tes variabel terikat (*dependent variabel*), komponen pengukuran yang dilakukan pada sendi lutut dan sendi pergelangan kaki yaitu; 1) ROM fleksi lutut, 2) ROM ekstensi lutut, 3) ROM dorsofleksi pergelangan kaki, dan 4) ROM plantarfleksi pergelangan kaki akan dideskripsikan secara umum. Data yang dideskripsikan adalah data yang diperoleh dari hasil pengukuran (selisih) *post test* (sesudah) dengan *pre test* (sebelum).

Sebelum mendeskripsikan hasil penelitian secara umum, bahwa perlakuan yang diberikan kepada sampel dalam penelitian ini yaitu terapi latihan kekuatan dan terapi latihan fleksibilitas. Data dari variabel terikat (*dependent variabel*) untuk cedera *gastrocnemius* pada sendi lutut yaitu 1) ROM fleksi, 2) ROM ekstensi, sedangkan pada sendi pergelangan kaki yaitu; 1) ROM plantarfleksi dan 2) ROM dorsofleksi. Data yang diperoleh dapat dideskripsikan satu demi satu sebagai berikut:

### **1. Cedera Lutut**

Setelah melalui proses pengukuran, data yang dianalisis adalah kelompok antara *post-test* dikurangi *pre-test*. Ada dua (2) kelompok yang dianalisis data deskriptif variabel terikat yaitu 1) ROM fleksi dan 2) ROM ekstensi pada cedera lutut derajat-1.

#### **a. Deskripsi Hasil Data ROM Fleksi pada Terapi Latihan Fleksibilitas dan Kekuatan.**

Hasil data ROM fleksi pada cedera lutut derajat-1 dengan hasil pengukuran sesudah dan sebelum perlakuan terapi latihan

fleksibilitas dan kekuatan dari jumlah sampel ( $n=5$ ) dapat dilihat pada tabel 4.1 dan deskripsi hasil data dari minimum, maksimum, mean (nilai rata-rata) dan standar deviasi sebagai berikut;

**Tabel 4.1.** Deskripsi Hasil Data ROM Fleksi pada Terapi Latihan Fleksibilitas dan Terapi Latihan Kekuatan

<i>Descriptive Statistics</i>				
<i>Gain Skore_Fleksi</i>	Latihan	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	N
	Fleksibilitas	17.00	2.550	5
	Kekuatan	15.60	3.435	5
	Total	16.30	2.946	10

Diskripsi hasil data penelitian menunjukkan *Gain Score* (GS) ROM fleksi dengan dilakukan latihan fleksibilitas diperoleh hasil mean sebesar 17.00 dan standar deviasi 2.550. Diskripsi hasil data penelitian menunjukkan *Gain Score* (GS) ROM fleksi dengan dilakukan latihan kekuatan diperoleh hasil mean sebesar 15.60 dan standar deviasi 3.435.

**b. Deskripsi Hasil Data ROM Ekstensi pada Terapi Latihan Fleksibilitas dan Kekuatan.**

**Tabel 4.2.** Deskripsi Hasil Data ROM *Ekstensi* pada Latihan Fleksibilitas dan Terapi Latihan Kekuatan.

<i>Descriptive Statistics</i>				
<i>Gain Skor_Ekstensi</i>	Latihan	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	N
	Fleksibilitas	14.60	1.517	5
	Kekuatan	9.20	.837	5
	Total	11.90	3.071	10

Deskripsi hasil data penelitian menunjukkan *Gain Score (GS)* ROM ekstensi dengan dilakukan latihan fleksibilitas diperoleh hasil *mean* sebesar 14.60 dan standar deviasi 1.517. Deskripsi hasil data penelitian menunjukkan *Gain Score (GS)* ROM ekstensi dengan dilakukan latihan kekuatan diperoleh hasil *mean* sebesar 9.20 dan standar deviasi 0.837.

## 2. Cedera Pergelangan Kaki

Setelah melalui proses pengukuran, data yang dianalisis adalah kelompok antara *post-test* dikurangi *pre-test*. Ada dua (2) kelompok yang dianalisis data deskriptif variabel terikat yaitu 1) ROM Plantarfleksi dan 2) ROM dorsofleksi pada cedera pergelangan kaki derajat-1.

### a. Deskripsi Hasil Data ROM Plantarfleksi pada Terapi Latihan Fleksibilitas dan Terapi Latihan Kekuatan.

**Tabel 4.3.** Deskripsi Hasil Data ROM *Plantarfleksi* pada Terapi Latihan Fleksibilitas dan Terapi Latihan kekuatan.

<i>Descriptive Statistics</i>				
<i>Gain Skore_Plan tarfleki</i>	Latihan	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	N
	Fleksibilitas	17.60	6.986	5
	Kekuatan	8.60	2.302	5
	Total	13.10	6.822	10

Deskripsi hasil data penelitian menunjukkan *Gain Score (GS)* ROM plantarfleksi dengan dilakukan latihan fleksibilitas diperoleh

hasil *mean* sebesar 17.60 dan standar deviasi 6.986. Diskripsi hasil data penelitian menunjukkan *Gain Score* (GS) ROM plantarfleksi dengan dilakukan latihan kekuatan diperoleh hasil *mean* sebesar 8.60 dan standar deviasi 2.302 .

**b. Deskripsi Hasil Data ROM Dorsofleksi pada Terapi Latihan Fleksibilitas dan Terapi Latihan Kekuatan.**

**Tabel 4.4.** Deskripsi Hasil Data ROM *Dorsofleksi* pada Terapi Latihan Fleksibilitas dan Terapi Latihan Kekuatan.

<i>Descriptive Statistics</i>				
<i>Gain Skre_Dor sifleksi</i>	Latihan	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	N
	Fleksibilitas	14.20	2.168	5
	Kekuatan	7.40	1.140	5
	Total	10.80	3.938	10

Deskripsi hasil data penelitian menunjukkan *Gain Score* (GS) ROM dorsofleksi dengan dilakukan latihan fleksibilitas diperoleh hasil *mean* sebesar 14.20 dan standar deviasi 3.938. Diskripsi hasil data penelitian menunjukkan *Gain Score* (GS) ROM dorsofleksi dengan dilakukan latihan kekuatan diperoleh hasil *mean* sebesar 7.40 dan standar deviasi 1.140.



## **B. Penyajian Hasil Analisis Uji Persyaratan Teknik Manova pada Variabel.**

### **1. Uji Normalitas pada Cedera Lutut dan Pergelangan Kaki.**

#### **a. Uji Normalitas pada Cedera Lutut**

Tujuan uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah distribusi sebuah data mengikuti atau mendekati distribusi normal, yakni distribusi data dengan bentuk lonceng (*bell shape*). Data yang “baik” adalah data yang mempunyai pola seperti berdistribusi normal, yakni distribusi data tersebut tidak melenceng ke kiri atau melenceng ke kanan.

Uji normalitas pada multivariat sebenarnya sangat kompleks, karena harus dilakukan pada variabel secara bersama-sama. Namun uji ini bisa juga dilakukan pada setiap variabel, dengan logika bahwa jika secara individual masing-masing variabel memenuhi asumsi normalitas, maka secara bersama-sama (multivariat) variabel-variabel tersebut juga bisa dianggap memenuhi asumsi normalitas. Berikut akan dipaparkan uji normalitas dengan cara perakuan dua jenis terapi latihan yaitu 1) terapi latihan fleksibilitas dan 2) terapi latihan kekuatan pada cedera otot *gastrocnemius* pada sendi lutut dan pergelangan kaki derajat-1.

#### **1) Uji Normalitas Berdasarkan Perlakuan Terapi Terapi Latihan Fleksibilitas dan Terapi Latihan Kekuatan.**

Untuk memenuhi persyaratan analisa teknik Manova berupa data berdistribusi normal, data diperoleh dianalisa dengan menggunakan teknik *Shapiro-Wilk* ( $p > 0,05$ ). Hasil analisa data disajikan pada setiap variable independent berikut ini.

**a) Uji Normalitas Perlakuan Terapi Latihan Fleksibilitas dan Terapi Latihan Kekuatan Fleksi pada Sendi Lutut.**

Berikut dipaparkan hasil uji normalitas data terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan pada variabel *dependent* yaitu ROM fleksi seperti pada tabel 4.5.

**Tabel 4.5.** Uji Normalitas Perlakuan Terapi Latihan Fleksibilitas Gerakan Fleksi pada Sendi Lutut.

<i>Tests of Normality</i>			
	<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>Df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Gain Score_Fleksi</i>	.942	10	.576

**b) Uji Normalitas Perlakuan Terapi Latihan Fleksibilitas dan Terapi Latihan Kekuatan Ekstensi pada Sendi Lutut.**

Berikut dipaparkan hasil uji normalitas data terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan pada variabel *dependent* yaitu ROM Ekstensi seperti pada tabel 4.6.

**Tabel 4.6.** Uji Normalitas Perlakuan Terapi Latihan Fleksibilitas dan Terapi Latihan Kekuatan Ekstensi pada Sendi Lutut.

<i>Tests of Normality</i>			
	<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>Df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Gain Skore_Ekstensi</i>	.916	10	.328

### **b. Uji Normalitas pada Cedera Pergelangan Kaki**

Tujuan uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah distribusi sebuah data mengikuti atau mendekati distribusi normal, yakni distribusi data dengan bentuk lonceng (*bell shape*). Data yang “baik” adalah data yang mempunyai pola seperti berdistribusi normal, yakni distribusi data tersebut tidak melenceng ke kiri atau melenceng ke kanan.

Uji normalitas pada multivariat sebenarnya sangat kompleks, karena harus dilakukan pada variabel secara bersama-sama. Namun uji ini bisa juga dilakukan pada setiap variabel, dengan logika bahwa jika secara individual masing-masing variabel memenuhi asumsi normalitas, maka secara bersama-sama (multivariat) variabel-variabel tersebut juga bisa dianggap memenuhi asumsi normalitas. Berikut akan dipaparkan uji normalitas dengan cara perakuan dua jenis terapi latihan yaitu 1) terapi latihan fleksibilitas dan 2) terapi latihan kekuatan pada cedera otot *gastrocnemius* pada sendi lutut dan pergelangan kaki derajat-1.

#### **1) Uji Normalitas Berdasarkan Perlakuan Terapi Latihan Fleksibilitas dan Terapi Latihan Kekuatan.**

Untuk memenuhi persyaratan analisa teknik Manova berupa data berdistribusi normal, data diperoleh dianalisa dengan menggunakan teknik *Shapiro-Wilk* ( $p > 0,05$ ). Hasil analisa data disajikan pada setiap *variable independent* berikut ini.

- a) Uji Normalitas Perlakuan Terapi Latihan Fleksibilitas dan Terapi Latihan Kekuatan Plantarfleksi pada Sendi Pergelangan Kaki.

Berikut dipaparkan hasil uji normalitas data terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan pada variabel *dependent* yaitu ROM plantarfleksi seperti pada tabel 4.7.

**Tabel 4.7.** Uji Normalitas Perlakuan Terapi Latihan Fleksibilitas dan Terapi Latihan Kekuatan Plantarfleksi Pergelangan Kaki

	<i>Tests of Normality</i>		
	<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>Df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Gain Score_Plantarfleki</i>	.861	10	.078

**b) Uji Normalitas Perlakuan Terapi Latihan Fleksibilitas dan Terapi Latihan Kekuatan Dorsofleksi pada Sendi Pergelangan Kaki.**

Berikut dipaparkan hasil uji normalitas data terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan pada variabel *dependent* yaitu ROM dorsofleksi seperti pada tabel 4.8.

**Tabel 4.8.** Uji Normalitas Perlakuan Terapi Latihan Fleksibilitas dan Terapi Latihan Kekuatan Dorsofleksi Pergelangan Kaki

	<i>Tests of Normality</i>		
	<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>Df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Gain Score_Dorsifleksi</i>	.884	10	.144

Berdasarkan hasil normalitas data dari *Gain Score (GS)* yang tercantum pada tabel 4.1 sampai tabel 4.8 pada cedera

pergelangan lutut dan cedera pergelangan kaki dengan variabel terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan pada setiap kelompok perlakuan secara keseluruhan hasil analisis normalitas data beda ditemukan signifikan  $p > \alpha 0,05$ , menunjukkan data berdistribusi normal. Jadi disimpulkan data *Gain Score* (GS) terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan masing-masing kelompok perlakuan menunjukkan berdistribusi normal.

## **2. Uji Homogenitas pada Cedera Lutut dan Pergelangan Kaki**

Dalam penelitian ini uji statistik Homogenitas dipergunakan untuk mengetahui variabel dari beberapa sampel sama atau tidak. Untuk menentukan tingkat Homogenitas varian dalam penelitian ini menggunakan nilai  $P$ . Jika  $P$  lebih besar ( $>$ ) dari nilai  $\alpha = 0,05$  maka varian dalam kelompok penelitian ini adalah homogen. Uji homogenitas digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan uji statistik. Dalam penelitian ini uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*. Berikut ini dipaparkan uji homogenitas berdasarkan kelompok.

### **a. Uji Homogenitas pada Cedera Lutut**

Berikut penyajian hasil analisis persyaratan uji homogenitas varian dalam kelompok pada variabel terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan setelah perlakuan pada variabel dependen yaitu ROM fleksi dan ROM ekstensi pada cedera lutut, maka dianalisis dengan menggunakan teknik *Levene's* seperti pada tabel 4.9.

**Tabel 4.9.** Uji Homogenitas pada Cedera Lutut Derajat-1.

<i>Levene's Test of Equality of Error Variances</i>				
	<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
<i>Gain Score_Fleksi</i>	1.321	1	8	.284
<i>Gain Score_Ekstensi</i>	1.252	1	8	.296

Berdasarkan penyajian hasil analisis data uji homogenitas pada Tabel 4.9, bahwa data *Gain Score (GS)* seluruh kelompok perlakuan terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan pada variabel ROM fleksi dan ROM ekstensi telah ditemukan signifikansi  $>\alpha$  0,05, berarti hipotesis kerja ditolak dan hipotesis nihil diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa data *Gain Score (GS)* akhir varian populasi dalam kelompok perlakuan homogen. Dengan demikian analisis Manova dapat dikerjakan.

**b. Uji Homogenitas pada Cedera Pergelangan Kaki**

Berikut penyajian hasil analisis persyaratan uji homogenitas varian dalam kelompok pada variabel terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan setelah perlakuan pada variabel dependen yaitu ROM plantarfleksi dan ROM dorsofleksi pada cedera lutut, maka dianalisis dengan menggunakan teknik *Levene's* seperti pada tabel 4.10.

**Tabel 4.10.** Uji Homogenitas pada Cedera Pergelangan Kaki Derajat-1.

<i>Levene's Test of Equality of Error Variances</i>				
	F	df1	df2	Sig.
<i>Gain Score_Plantarfleksi</i>	1.811	1	8	.215
<i>Gain Score_Dorsifleksi</i>	3.338	1	8	.105

Berdasarkan penyajian hasil analisis data uji homogenitas pada Tabel 4.10, bahwa data *Gain Score (GS)* seluruh kelompok perlakuan terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan pada variabel ROM plantarfleksi dan ROM dorsofleksi telah ditemukan signifikansi  $>\alpha$  0,05, berarti hipotesis kerja ditolak dan hipotesis nihil diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa data *Gain Score (GS)* akhir varian populasi dalam kelompok perlakuan homogen. Dengan demikian analisis Manova dapat dikerjakan.

### C. Hasil Analisa Data Penelitian (Analisa Manova)

#### 1. Hasil Analisa Manova pada Cedera Lutut dan Pergelangan Kaki.

##### a. Hasil Analisa Manova pada Cedera Lutut Derajat-1

Sesuai dengan tujuan dalam penelitian ini yaitu mengetahui besarnya peningkatan variabel dependen terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan pada variabel dependen yaitu ROM fleksi dan ROM ekstensi, maka data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan teknik *Multivariate Analysis of Variance* (Manova).

Teknik Manova juga memerlukan uji kesamaan terhadap variabel-variabel dependen secara bersama. Hasil analisis kesamaan variabel dependen secara bersama disertai taraf signifikansi  $\alpha$  0,05 melalui analisis Manova disajikan berikut.

**Tabel. 4.11.** Penyajian Hasil Analisis Uji Kesamaan Multivariate Variabel-variabel Dependen Secara Bersama Melalui *Box's Test of Equality of Covariance Matrices*

<i>Box's Test of Equality of Covariance Matrices<sup>a</sup></i>	
<i>Box's M</i>	2.698
<i>F</i>	.656
<i>df1</i>	3
<i>df2</i>	11520.000
<i>Sig.</i>	.579

Berikut langkah-langkah penghitungan *Box's Test* serta perumusan hipotesis sebagai berikut:

- a.  $H_0$  : Kovarian dari variabel dependen pada semua grup adalah sama
- b.  $H_1$  : Kovarian dari variabel dependen pada semua grup adalah tidak sama
- c. Peluang terjadinya kesalahan  $\alpha = 0,05$
- d.  $H_0$  ditolak jika p value  $< 0,05$

Berdasarkan hasil analisis data uji kesamaan variabel dependen secara bersama melalui teknik Manova yang disajikan pada tabel 4.11 telah ditemukan *sig F*  $0.656 > \alpha$  0,05 berarti hipotesis  $H_0$  ditolak dan hipotesis  $H_1$  diterima. Jadi variabel terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan pada variabel dependen yaitu



ROM fleksi dan ROM ekstensi, matrik varian-kovarian menunjukkan tidak terdapat perbedaan (ada kesamaan) untuk semua kelompok perlakuan. Uji kesamaan secara bersama tersebut, secara rinci kesamaan masing-masing variabel dependen hasil analisis disajikan pada tabel 4.12 berikut ini.

**Tabel 4.12.** Penyajian Hasil Analisis Uji Kesamaan Varian dalam Kelompok Masing-masing Variabel Dependen Secara Bersama.

<i>Levene's Test of Equality of Error Variances</i>					
	<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>	<i>Keterangan</i>
<i>Gain Score_Fleksi</i>	1.321	1	8	.284	Sig. $F > \alpha$ 0,05 varian populasi dalam kelompok menunjukkan homogen
<i>Gain Score_Ekstensi</i>	1.252	1	8	.296	Sig. $F > \alpha$ 0,05 varian populasi dalam kelompok menunjukkan homogen

Berdasarkan hasil analisa uji kesamaan yang disajikan pada tabel 4.12 bahwa sig.  $F > \alpha$  0,05, sehingga kerja ditolak dan hipotesis nihil diterima. Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa varian dalam kelompok pada variabel dependen yaitu ROM fleksi dan ROM ekstensi menunjukkan tidak ada perbedaan (kesamaan) varian dalam kelompok.

Oleh karena persyaratan atau asumsi yang diperlukan dalam teknik Manova telah dipenuhi melalui proses analisis uji prasaratan

dihalam terdahulu, maka prosedur analisa teknik Manova dapat dikerjakan.

**1) Statistik inferensial berdasarkan perbedaan kedua jenis terapi terhadap perbaikan ROM pada cedera lutut , Hal ini untuk menjawab hipotesis 1 dan hipotesis 3**

Sesuai dengan rumusan masalah yang dikemukakan pada Bab I, “Apakah ada keefektifan terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan terhadap cedera otot *gastrocnemius*?,” maka data diperoleh dengan menggunakan analisa uji Manova dengan metode *Roy's Largest Root*. Hasil analisis uji Manova dengan metode *Roy's Largest Root* disajikan pada tabel 4.13 berikut ini.

**Tabel 4.13.** Penyajian Hasil Analisa *Manova Multivariate Tests* dengan Metode *Roy's Largest Root*

<i>Effect</i>		<i>Value</i>	<i>F</i>	<i>Hypothesis df</i>	<i>Error df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Partial Eta Squared</i>
<i>Intercept</i>	<i>Pillai's Trace</i>	.997	1011.112 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.997
	<i>Wilks' Lambda</i>	.003	1011.112 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.997
	<i>Hotelling's Trace</i>	288.889	1011.112 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.997
	<i>Roy's Largest Root</i>	288.889	1011.112 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.997
Latihan	<i>Pillai's Trace</i>	.899	31.288 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.899
	<i>Wilks' Lambda</i>	.101	31.288 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.899
	<i>Hotelling's Trace</i>	8.940	31.288 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.899
	<i>Roy's Largest Root</i>	8.940	31.288 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.899

Berdasarkan hasil analisis uji kesamaan yang disajikan pada tabel 4.13 dengan menggunakan *Roy's Largest Root* dapat dikemukakan bahwa cedera lutut dalam peningkatan ROM fleksi dan ROM ekstensi diperoleh hasil analisis koefisien  $F = .000 < F = 1.000$  dari perlakuan terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan. Setelah itu dilanjutkan analisa uji Manova rata-rata secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil penyajian hasil analisis diskriptif Manova pada rata-rata variabel dependen akibat perlakuan terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan pada cedera lutut derajat-1. Secara keseluruhan hasil analisis dirangkum pada Tabel 4.14 berikut ini:

**Tabel 4.14.** Nilai Rata-rata Tiap Sel pada Cedera Lutut Derajat-1

Variabel Dependen	Variabel Independen	Mean	Std. Deviation	N
<i>Gain Score_Fleksi</i>	Fleksibilitas	17.00	2.550	5
	Kekuatan	15.60	3.435	5
	Total	16.30	2.946	10
<i>Gain Score_Ekstensi</i>	Fleksibilitas	14.60	1.517	5
	Kekuatan	9.20	.837	5
	Total	11.90	3.071	10

Berdasarkan hasil penyajian hasil analisa diskriptif Manova pada rata-rata variabel dependen akibat perlakuan terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan pada tabel 4.14 diperoleh rata-rata pada ROM fleksi setelah diberikan perlakuan terapi latihan

fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan yaitu sebesar 16.30 dan ROM ekstensi sebesar 11.90. Selanjutnya akan dibahas hasil analisis kepercayaan 95%.

Hasil analisis kepercayaan 95% tersebut juga didukung dengan hasil analisis uji Manova melalui *Simultaneous Confidence Intervals* ( $\alpha$  0,05) yaitu beda nyata terkecil. Adapun hasil analisis seperti disajikan pada tabel 4.15 berikut ini:

**Tabel.4.15.** Penyajian Rangkuman Hasil Analisis *Simultaneous Confidence Intervals* ( $\alpha$  0,05) Antar Sel Cedera Pada Lutut Derajat-1

<i>Dependent Variable</i>	Latihan	<i>Mean</i>	<i>Std. Error</i>	<i>95% Confidence Interval</i>		Keterangan
				<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>	
<i>Gain Skore_Fleksi</i>	Fleksibilitas	17.000	1.353	13.880	20.120	Ada Peningkatan Fleksi
	Kekuatan	15.600	1.353	12.480	18.720	
<i>Gain Skore_Ekstensi</i>	Fleksibilitas	14.600	.548	13.337	15.863	Ada Peningkatan Ekstensi
	Kekuatan	9.200	.548	7.937	10.463	

Berdasarkan hasil analisa data melalui *Simultaneous Confidence Interval* taraf kepercayaan 95% yang disajikan pada tabel 4.15 tersebut, dapat dikemukakan bahwa dengan taraf kepercayaan 95% terdapat peningkatan variabel ROM fleksi pada cedera lutut derajat-1. Besarnya peningkatan yang dihasilkan dari ROM fleksi perlakuan fleksibilitas yaitu peningkatan terendah sebesar 13.880 dengan koefisien 17.000. Besarnya peningkatan variabel ROM fleksi

perlakuan fleksibilitas yaitu peningkatan tertinggi sebesar 20.120 dengan koefisien 17.000. Sedangkan ROM fleksi perlakuan kekuatan yaitu peningkatan terendah sebesar 12.480 dengan koefisien 15.600. Besarnya peningkatan variabel ROM fleksi perlakuan fleksibilitas yaitu peningkatan tertinggi sebesar 20.120 dengan koefisien 17.000.

Pada taraf kepercayaan 95% yang disajikan pada tabel 4.15 tersebut, dapat dikemukakan bahwa dengan taraf kepercayaan 95% terdapat peningkatan variabel ROM ekstensi pada cedera lutut derajat-1. Besarnya peningkatan yang dihasilkan dari ROM ekstensi perlakuan fleksibilitas yaitu peningkatan terendah sebesar 13.337 dengan koefisien 14.600. Besarnya peningkatan variabel ROM ekstensi perlakuan fleksibilitas yaitu peningkatan tertinggi sebesar 15.863 dengan koefisien 14.600. Sedangkan ROM ekstensi perlakuan kekuatan yaitu peningkatan terendah sebesar 7.937 dengan koefisien 9.200. Besarnya peningkatan variabel ROM ekstensi perlakuan fleksibilitas yaitu peningkatan tertinggi sebesar 10.463 dengan koefisien 9.200.

Pada gerakan fleksi terapi latihan dengan peningkatan terendah adalah pada terapi latihan kekuatan sebesar 12.480. Besarnya peningkatan gerakan fleksi tertinggi adalah pada terapi latihan fleksibilitas sebesar 20.120. Sedangkan pada gerakan ekstensi terapi latihan dengan peningkatan terendah adalah pada terapi latihan kekuatan sebesar 7.937. Besarnya peningkatan tertinggi gerakan

ekstensi adalah pada terapi latihan fleksibilitas sebesar 15.863. Diantara kedua gerakan fleksi dan ekstensi peningkatan terendah adalah pada gerakan ekstensi dengan terapi latihan kekuatan sebesar 7.937, sedangkan peningkatan tertinggi gerakan fleksi dan ekstensi adalah gerakan fleksi dengan terapi latihan fleksibilitas sebesar 20.120.

**b. Hasil Analisa Manova pada Cedera Pergelangan Kaki Derajat-1**

Sesuai dengan tujuan dalam penelitian ini yaitu mengetahui besarnya peningkatan variabel dependen terapi latihan kekuatan dan terapi latihan fleksibilitas pada variabel dependen yaitu ROM plantarfleksi dan ROM dorsofleksi, maka data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan teknik *Multivariat Analysis of Variance* (Manova).

Teknik Manova juga memerlukan uji kesamaan terhadap variabel-variabel dependen secara bersama. Hasil analisis kesamaan variabel dependen secara bersama disertai taraf signifikansi  $\alpha$  0,05 melalui analisis Manova disajikan berikut.

**Tabel. 4. 16.** Penyajian Hasil Analisis Uji Kesamaan Multivariate Variabel-variabel Dependen Secara Bersama Melalui *Box's Test of Equality of Covariance Matrices*.

<i>Box's Test of Equality of Covariance Matrices</i>	
<i>Box's M</i>	6.460
<i>F</i>	1.570
<i>df1</i>	3
<i>df2</i>	11520.000
<i>Sig.</i>	.194

Berikut langkah-langkah penghitungan *Box's Test* serta perumusan hipotesis sebagai berikut:

- a.  $H_0$  : Kovarian dari variabel dependen pada semua grup adalah sama
- b.  $H_1$  : Kovarian dari variabel dependen pada semua grup adalah tidak sama
- c. Peluang terjadinya kesalahan  $\alpha = 0,05$
- d.  $H_0$  ditolak jika  $p \text{ value} < 0,05$

Berdasarkan hasil analisis data uji kesamaan variabel dependen secara bersama melalui teknik Manova yang disajikan pada tabel 4.16 telah ditemukan  $\text{sig } F \text{ } 1.570 > \alpha \text{ } 0,05$  berarti hipotesis  $H_0$  ditolak dan hipotesis  $H_1$  diterima. Jadi variabel terapi latihan kekuatan dan terapi latihan fleksibilitas pada variabel dependen yaitu ROM plantarfleksi dan ROM dorsofleksi, matrik varian-kovarian menunjukkan tidak terdapat perbedaan (ada kesamaan) untuk semua kelompok perlakuan. Uji kesamaan secara bersama tersebut, secara rinci kesamaan masing-masing variabel dependen hasil analisis disajikan pada tabel 4.17 berikut ini.

**Tabel 4.17.** Penyajian Hasil Analisis Uji Kesamaan Varian dalam Kelompok Masing-masing Variabel Dependen Secara Sama.

<i>Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup></i>					Keterangan
	<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>	
<i>Gain</i> <i>Skore_Plantarfl</i> <i>eki</i>	1.81 1	1	8	.215	Sig. $F > \alpha$ 0,05 Varian Populasi dalam Kelompok Menunjukkan Homogen
<i>Gain</i> <i>Skore_Dorsiflek</i> <i>si</i>	3.33 8	1	8	.105	Sig. $F > \alpha$ 0,05 Varian Populasi dalam Kelompok Menunjukkan Homogen

Berdasarkan hasil analisa uji kesamaan yang disajikan pada tabel 4.17 bahwa sig.  $F > \alpha$  0,05, sehingga kerja ditolak dan hipotesis nihil diterima. Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa varian dalam kelompok pada variabel dependen yaitu ROM plantarfleksi dan ROM dorsofleksi menunjukkan tidak ada perbedaan (kesamaan) varian dalam kelompok.

Oleh karena persyaratan atau asumsi yang diperlukan dalam teknik Manova telah dipenuhi melalui proses analisis uji prasaratan dihalaman terdahulu, maka prosedur analisa teknik Manova dapat dikerjakan.

- 1) Statistik inferensial berdasarkan perbedaan kedua jenis terapi terhadap perbaikan ROM pada cedera lutut , Hal ini untuk menjawab hipotesis 2 dan hipotesis 4.**

Sesuai dengan rumusan masalah yang dikemukakan pada Bab I, “Apakah ada keefektifan terapi latihan kekuatan dan terapi latihan



fleksibilitas terhadap cedera otot gastrocnemius?,” maka data diperoleh dengan menggunakan analisa uji Manova dengan metode *Roy's Largest Root*. Hasil analisis uji Manova dengan metode *Roy's Largest Root* disajikan pada tabel 4.18 berikut ini.

**Tabel 4.18.** Penyajian Hasil Analisa Manova *Multivariate Tests* dengan Metode *Roy's Largest Root*

<i>Effect</i>		<i>Value</i>	<i>F</i>	<i>Hypothesis df</i>	<i>Error df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Partial Eta Squared</i>
Intercept	<i>Pillai's Trace</i>	.980	172.923 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.980
	<i>Wilks' Lambda</i>	.020	172.923 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.980
	<i>Hotelling's Trace</i>	49.406	172.923 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.980
	<i>Roy's Largest Root</i>	49.406	172.923 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.980
Latihan	<i>Pillai's Trace</i>	.832	17.329 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.002	.832
	<i>Wilks' Lambda</i>	.168	17.329 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.002	.832
	<i>Hotelling's Trace</i>	4.951	17.329 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.002	.832
	<i>Roy's Largest Root</i>	4.951	17.329 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.002	.832

Berdasarkan hasil analisis uji kesamaan yang disajikan pada tabel 4.18 dengan menggunakan *Roy's Largest Root* dapat dikemukakan bahwa cedera pergelangan kaki dalam peningkatan ROM plantarfleksi dan ROM dorsofleksi diperoleh hasil analisis koefisien  $F = .000 < F = 1.000$  dari perlakuan terapi latihan kekuatan dan terapi latihan

fleksibilitas. Setelah itu dilanjutkan analisa uji Manova rata-rata secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil penyajian hasil analisa diskriptif Manova pada rata-rata variabel dependen akibat perlakuan terapi latihan kekuatan dan terapi latihan fleksibilitas pada cedera pergelangan kaki derajat-1. Secara keseluruhan hasil analisa dirangkum pada Tabel 4.19 berikut ini:

**Tabel 4.19.** Nilai Rata-rata Tiap Sel pada Cedera Pergelangan Kaki Derajat-1

Variabel Dependen	Variabel Independen	Mean	Std. Deviation	N
<i>Gain Score_Plantarfl eki</i>	Fleksibilitas	17.60	6.986	5
	Kekuatan	8.60	2.302	5
	Total	13.10	6.822	10
<i>Gain Score_Dorsiflek si</i>	Fleksibilitas	14.20	2.168	5
	Kekuatan	7.40	1.140	5
	Total	10.80	3.938	10

Berdasarkan hasil penyajian hasil analisa diskriptif Manova pada rata-rata variabel dependen akibat perlakuan terapi latihan kekuatan dan terapi latihan fleksibilitas pada tabel 4.19 diperoleh rata-rata pada ROM plantarfleksi setelah diberikan perlakuan terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan yaitu sebesar 13.10 dan ROM dorsofleksi sebesar 10.80. Selanjutnya akan dibahas hasil analisis kepercayaan 95%.

Hasil analisis kepercayaan 95% tersebut juga didukung dengan hasil analisis uji Manova melalui *Simultaneous Confidence Intervals* ( $\alpha$  0,05) yaitu beda nyata terkecil. Adapun hasil analisis seperti disajikan pada tabel 4.20 berikut ini:

**Tabel.4.20.** Penyajian Rangkuman Hasil Analisis *Simultaneous Confidence Intervals* ( $\alpha$  0,05) Antar Sel Cedera pada Pergelangan kaki Derajat-1

Dependent Variable	Latihan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval		Keterangan
				Lower Bound	Upper Bound	
Gain Skore_Plan tarfleksi	Fleksibilitas	8.600	2.326	12.236	22.964	Ada Peningkatan Plantarfleksi
	Kekuatan	17.600	2.326	3.236	13.964	
Gain Skore_Dors ifleksi	Fleksibilitas	7.400	.775	12.414	15.986	Ada Peningkatan Dorsofleksi
	Kekuatan	14.200	.775	5.614	9.186	

Berdasarkan hasil analisa data melalui *Simultaneous Confidence Interval* taraf kepercayaan 95% yang disajikan pada tabel 4.20 tersebut, dapat dikemukakan bahwa dengan taraf kepercayaan 95% terdapat peningkatan variabel ROM plantarfleksi pada cedera derajat-1. Besarnya peningkatan yang dihasilkan dari ROM plantarfleksi perlakuan fleksibilitas yaitu peningkatan terendah sebesar 12.236 dengan koefisien 17.600. Besarnya peningkatan variabel ROM plantarfleksi perlakuan kekuatan yaitu peningkatan tertinggi sebesar 22.964 dengan koefisien 17.600. Sedangkan ROM plantarfleksi perlakuan kekuatan yaitu peningkatan terendah sebesar 3.236 dengan

koefisien 8.600. Besarnya peningkatan variabel ROM plantarfleksi perlakuan kekuatan yaitu peningkatan tertinggi sebesar 13.964 dengan koefisien 8.600.

Pada taraf kepercayaan 95% yang disajikan pada tabel 4.20 tersebut, dapat dikemukakan bahwa dengan taraf kepercayaan 95% terdapat peningkatan variabel ROM dorsofleksi pada cedera pergelangan kaki derajat-1. Besarnya peningkatan yang dihasilkan dari ROM dorsofleksi perlakuan fleksibilitas yaitu peningkatan terendah sebesar 12.414 dengan koefisien 14.200. Besarnya peningkatan variabel ROM dorsofleksi perlakuan fleksibilias yaitu peningkatan tertinggi sebesar 15.986 dengan koefisien 14.200. Sedangkan ROM dorsofleksi perlakuan kekuatan yaitu peningkatan terendah sebesar 5.614 dengan koefisien 7.400. Besarnya peningkatan variabel ROM dorsofleksi perlakuan kekuatan yaitu peningkatan tertinggi sebesar 9.186 dengan koefisien 7.400.

Pada gerakan plantarfleksi terapi latihan dengan peningkatan terendah adalah pada terapi latihan kekuatan sebesar 3.236. Besarnya peningkatan gerakan plantarfleksi tertinggi adalah pada terapi latihan fleksibilitas sebesar 22.964. Sedangkan pada gerakan dorsfleksi terapi latihan dengan peningkatan terendah adalah pada terapi latihan kekuatan sebesar 5.614. Besarnya peningkatan tertinggi gerakan plantarfleksi adalah pada terapi latihan fleksibilitas sebesar 22.986. Diantara kedua gerakan plantarfeksi dan dorsofleksi penigkatan

terendah adalah pada gerakan plantarfleksi dengan terapi latihan kekuatan sebesar 3.236, sedangkan peningkatan tertinggi gerakan plantarfleksi dan dorsofleksi adalah gerakan plantarfleksi dengan terapi latihan fleksibilitas sebesar 22.964.

#### **D. Pengujian Hipotesis**

##### **1. Pengujian Hipotesis 1 pada Pengaruh Terapi Latihan Fleksibilitas Terhadap Cedera Otot *Gastrocnemius* Sendi Lutut Gerakan Fleksi dan Ekstensi.**

Bedasarkan pada hasil analisis data yang telah disajikan pada halaman dahulu, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis menggunakan acuan hasil analisis Manova teknik metode *Roy's Largest Root* pengujian hipotesis terhadap variabel-variabel yang diteliti disajikan berikut ini:

Hasil analisi pada tabel 4.13 menunjukkan bahwa,  $sig. < \alpha$  0,05 berarti hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis kerja ( $H_1$ ) yang menyatakan terapi latihan fleksibilitas, secara bersama diterima. Dengan demikian terapi latihan fleksibilitas berpengaruh untuk meningkatkan ROM fleksi dan ROM ekstensi pada sendi lutut secara keseluruhan dari perlakuan terapi berpengaruh terhadap cedera otot *gastrocnemius*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sarah U., Bambang S., BM Wara K (2007) dengan judul “Pengaruh Latihan *Range Of Motion* (ROM) Terhadap Fleksibilitas Sendi Lutut Pada Lansia di Panti Wreda Wening Wardoyo Ungaran bahwa latihan ROM selama 6 minggu dapat meningkatkan fleksibilitas sendi lutut kiri sebesar  $35^\circ$  atau 43,75%. Sedangkan pada

penelitian ini perlakuan terapi latihan setelah subjek yang mengalami cedera diberikan terapi masase sebanyak 6 kali pertemuan akan mendapatkan hasil yang maksimal pada sendi lutut (Ali satia Graha, 2016).

## **2. Pengujian Hipotesis 2 pada Pengaruh Terapi Latihan Fleksibilitas Terhadap Cedera Otot *Gastrocnemius* Sendi Pergelangan Kaki Gerakan Plantarfleksi dan Dorsofleksi.**

Bedasarkan pada hasil analisis data yang telah disajikan pada halaman dahulu, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis menggunakan acuan hasil analisis Manova teknik metode *Roy's Largest Root* pengujian hipotesis terhadap variabel-variabel yang diteliti disajikan berikut ini:

Hasil analisi pada tabel 4.18 menunjukkan bahwa,  $sig. < \alpha 0,05$  berarti hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis kerja ( $H_1$ ) yang menyatakan terapi latihan fleksibilitas, secara bersama diterima. Dengan demikian terapi latihan fleksibilitas berpengaruh untuk meningkatkan ROM plantarfleksi dan ROM dorsofleksi pada sendi pergelangan kaki secara keseluruhan dari perlakuan terapi berpengaruh terhadap cedera otot *gastrocnemius*. Hal ini terjadi karena perlakuan terapi latihan mempunyai efek fisiologis dalam meningkatkan mobilitas sendi dan memperkuat otot (Rachmah Laksmi Ambardini, 2006: 30).

### **3. Pengujian Hipotesis 3 pada Pengaruh Terapi Latihan Kekuatan Terhadap Cedera Otot *Gastrocnemius* Sendi Lutut Gerakan Fleksi dan Ekstensi.**

Bedasarkan pada hasil analisis data yang telah disajikan pada halaman dahulu, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis menggunakan acuan hasil analisis Manova teknik metode *Roy's Largest Root* pengujian hipotesis terhadap variabel-variabel yang diteliti disajikan berikut ini:

Hasil analisi pada tabel 4.13 menunjukkan bahwa,  $sig. < \alpha 0,05$  berarti hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis kerja ( $H_1$ ) yang menyatakan terapi latihan kekuatan, secara bersama diterima. Dengan demikian terapi latihan kekuatan berpengaruh untuk meningkatkan ROM fleksi dan ROM ekstensi pada sendi lutut secara keseluruhan dari perlakuan terapi berpengaruh terhadap cedera otot *gastrocnemius*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Dewi Fitriani (2015), bahwa latihan dengan beban tubuh dengan cara jinjit sebelum dan sesudah latihan terdapat peningkatan kekuatan otot *gastrocnemius*.

### **4. Pengujian Hipotesis 4 pada Pengaruh Terapi Latihan Kekuatan Terhadap Cedera Otot *Gastrocnemius* Sendi Pergelangan Kaki Gerakan Plantarfleksi dan Dorsofleksi.**

Bedasarkan pada hasil analisis data yang telah disajikan pada halaman dahulu, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis menggunakan acuan hasil analisis Manova teknik metode *Roy's Largest Root* pengujian hipotesis terhadap variabel-variabel yang diteliti disajikan berikut ini:

Hasil analisis pada tabel 4.18 menunjukkan bahwa,  $sig. < \alpha 0,05$  berarti hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis kerja ( $H_1$ ) yang menyatakan terapi latihan kekuatan, secara bersama diterima. Dengan demikian terapi latihan kekuatan berpengaruh untuk meningkatkan ROM plantarfleksi dan ROM dorsofleksi pada sendi pergelangan kaki secara keseluruhan dari perlakuan terapi berpengaruh terhadap cedera otot *gastrocnemius*. Hal ini sejalan dengan penelitian ini perlakuan terapi latihan setelah subjek yang mengalami cedera diberikan terapi masase sebanyak 6 kali pertemuan akan mendapatkan hasil yang maksimal pada sendi pergelangan kaki (Ali satia Graha, 2016).

##### **5. Pengujian Hipotesis 5 Tingkat Keefektifan Pengaruh Terapi Latihan Fleksibilitas dan Terapi Latihan Kekuatan Terhadap Cedera Otot *Gastrocnemius* Sendi Lutut Gerakan Fleksi Ekstensi dan Sendi Pergelangan Kaki Gerakan Plantarfleksi Serta Dorsofleksi**

Berdasarkan hasil analisa data melalui *Simultaneous Confidence Interval* taraf kepercayaan 95% yang disajikan pada tabel 4.15 tersebut, dapat dikemukakan bahwa dengan taraf kepercayaan 95% terdapat peningkatan variabel ROM fleksi dan ekstensi sendi lutut dengan taraf peningkatan tertinggi gerakan fleksi pada terapi latihan fleksibilitas sebesar 20.120 dengan koefisien 17.00. Sedangkan peningkatan variabel ROM plantarfleksi dan dorsofleksi sendi pergelangan kaki pada tabel 4.20 dengan taraf peningkatan tertinggi gerakan plantarfleksi pada terapi latihan fleksibilitas sebesar 22.964 dengan koefisien 17.600. Latihan fleksibilitas



merupakan teknik dasar yang digunakan untuk meningkatkan jangkauan gerak (ROM). Pemberian terapi latihan fleksibilitas pasca cedera diperlukan untuk memelihara mobilitas sendi dan otot serta untuk meminimalkan kehilangan fleksibilitas jaringan dan pembentukan kontraktur (Novita Intan Arofah, 2009: 78).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka kesimpulan dalam penelitian ini terdiri atas:

1. Terapi latihan fleksibilitas pada cedera otot *gastrocnemius* dapat meningkatkan ROM gerakan fleksi dan gerakan ekstensi sendi lutut.
2. Terapi latihan fleksibilitas pada cedera otot *gastrocnemius* dapat meningkatkan ROM gerakan plantarfleksi dan dorsofleksi sendi pergelangan kaki.
3. Terapi latihan kekuatan pada cedera otot *gastrocnemius* dapat meningkatkan ROM gerakan fleksi dan gerakan ekstensi sendi lutut.
4. Terapi latihan kekuatan pada cedera otot *gastrocnemius* dapat meningkatkan ROM gerakan plantarfleksi dan dorsofleksi sendi pergelangan kaki.
5. Dari kedua terapi latihan lebih efektif terapi latihan fleksibilitas terhadap cedera otot *gastrocnemius* pada gerakan sendi lutut dan sendi pergelangan kaki.

#### **B. IMPLIKASI**

Implikasi dari penelitian ini telah dirasakan manfaatnya oleh mahasiswa IKOR yang telah diberikan terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan saat mahasiswa mengalami cedera otot *gastrocnemius*. Cedera yang dialami tersebut semakin pulih dan masa pemulihannya semakin cepat, sehingga mahasiswa dapat mengikuti

perkuliahan tanpa merasakan nyeri dan kram. Hasil penelitian ini membuktikan terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan yang diberikan pada mahasiswa IKOR 2015 yang mengalami cedera otot *gastrocnemius* mempunyai tingkat keberhasilan yang signifikan dalam penyembuhan. Hal ini berimplikasi bahwa terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan dapat digunakan sebagai terapi penanganan pada cedera otot *gastrocnemius*.

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tidak dapat dikendalikan aktivitas fisik sehari-hari yang dilakukan oleh subyek penelitian selama program latihan, sehingga dapat mempengaruhi tingkat kesembuhan cedera.
2. Subyek penelitian berasal dari kelompok yang sama yaitu mahasiswa IKOR 2015, sehingga dapat disimpulkan untuk masyarakat umum.

### **D. Saran**

Bedasarkan hasil dan kesimpulan penelitian, saran yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa IKOR Angkatan 2015

Diharapkan dapat memberikan tambahan wawasan untuk pertolongan dan perawatan yang lebih cepat dalam setiap terjadinya cedera baik mengikuti perkuliahan.

## 2. Bagi perkembangan Ilmu Keolahragaan

Menambah referensi kepustakaan hasil penelitian tentang keberhasilan terapi latihan fleksibilitas dan terapi latihan kekuatan dalam penanganan cedera *gastrocnemius* yang selanjutnya dapat diterapkan dalam penanganan cedera *gastrocnemius* serta sebagai acuan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan tentang terapi dan rehabilitasi cedera.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali Satia Graha dan Bambang Priyonoadi. (2012). *Terapi Masase Frirage*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Bambang Wijarnako dkk. (2010). *Masase Terapi Cedera Olahraga*. Surakarta: Yuma Pustaka.
- Dewi Fitriani. (2015). *Pengaruh Pemberian Latihan Calf Raises Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Gastrocnemius Pada Pemain Bulutangkis Di Sekolah Bulutangkis Pusaka Putih Sukoharjo*. Surakarta: Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Departement of Social and Health Services. (2014). *Range of Joint Motion Evaluation Chart*. Washington State.
- Dunia Fitnes. (2014). *4 Cedera Otot dan Cara Mengatasinya*. <https://duniafitnes.com/health/4-cedera-otot-dan-cara-mengatasinya.html>. Diakses tanggal 19 Januari 2016. Jam 22.00.
- Ebta Setiawan. (2012-2016). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. Versi 1.9 <http://kbbi.web.id/>. Diakses tanggal 19 Januari 2016. Jam 22.30.
- Fahrizal. (2011). *Cedera Olahraga Pada Cabang Olahraga Pencaksilat*. Jurnal ILARA. Vol. 11. No 1. Hal 55-62.
- Faidillah. (2006). *Dasar-dasar Latihan Kebugaran*. Yogyakarta: Fitnes Center FIK UNY Klinik Kebugaran.
- Hendrik H. Damping. (2012). *Pengaruh Penatalaksanaan Terapi Latihan Terhadap Kepuasan Pasien Fraktur Di Irina A Blu Rsup Prof. Dr. R.D. Kandou Manado*. JUIPERDO, VOL 1 NO. 1
- Herman. (2010). *Pengaruh Latihan Terhadap Fungsi Otot dan Pernapasan*. Volume 1, Nomor 2, Hal. 27-32.
- INFODATIN. (2015). *Pembinaan Olahraga di Indonesia*. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI: Jakarta.
- John Goucher. (2010). *Functional Anatomy (Musculoskeletal Anatomy, Kynesiology, and palpation for Manual Therapists)*. Wolters Kluwer Lippincott Williams dan Wilkins: Philadhelpia.
- Keith L. Moore dan Anne M. R. Agur. (2002). *Anatomi Klinis Dasar*. Jakarta: Hipokrates.

- J. Bryan Dixon. (2009). *Gastrocnemius vs. soleus strain: how to differentiate and deal with calf muscle injuries*. Curr Rev Musculoskelet Med. NO. 2(2): 74–77.
- Nancy Berryman Reese dan William D. Bandi. (2012). *Joint Range of Motion and Muscle Leght Testing*. W.B. Saunders Company: United States of America.
- Novita Intan Arovah. (2010). *Dasar-dasar Fisioterapi pada Cedera Olahraga*. FIK UNY: Yogyakarta.
- Michael J. Alter. (2008). *Tiga Ratus Teknik Peregangan Olahraga*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Marcio M. Kawano dkk. (2010). *Influence of the gastrocnemius muscle on the sit-and-reach test assessed by angular kinematic analysis*. Brazilian Journal of Physical Therapy. vol.14 no.1.
- Paul M. Taylor & Diane K. Taylor. (2002). *Mencegah dan Mengatasi Cedera Olahraga*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Pekka Kannus. (2000). Immobilization or Early Mobilization After an Acute Soft-Tissue Injury?. VOL 28 - NO. 3.
- Rachma Laksmi Ambardini. (2006). *Peran Latihan Fisik dalam Manajemen Terpadu Osteoarthritis*. Medikora. Yogyakarta: FIK UNY.
- Ranu Basoka Aji Putra. (2014). *Software Tentang Fleksibilitas Atlet Senam*. Journal of Physical Education, Health and Sport. Universitas Negeri Semarang: Semarang. JPEHS 1 (1).
- Ratna Dewi, Indarwati.( 2011). *Hubungan Antara Pengetahuan dan Sikap Orang Tua Tentang Bahaya Cedera dan Cara Pencegahan dengan Praktik Pencegahan Cedera Pada Anak Usia Toddler di Kelurahan Blumbang Kecamatan Tawangmangu Kabupaten Karanganyar*.Vol.8. No.2
- Sarah Ulliya, Bambang Soempeno, BM. Wara Kushartanti. (2007). *Pengaruh Latihan Range Of Motion (Rom) Terhadap Fleksibilitas Sendi Lutut Pada Lansia Di Panti Wreda Wening Wardoyo Ungaran*. Hal 72. Volume I.
- Soekidjo Notoatmodjo. (2007). *Promosi Kesehatan Perilaku dan Aplikasi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Stacey Pagorek, Brian Noehren and Terry Malone. ( 2011). *Principles of Rehabilitation for Muscle and Tendon Injuries*.  
<http://academics.uky.edu/cohs/rhbpht/Documents%20for%20RHB%20NEWS%20Blog/Stacey%2008-Ch072.pdf> Diakses tanggal 19 Januari 2016. Jam 22.30.

- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2013). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya.
- Sumaryanti. (2005). *Aktivitas Terapi*. Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Luar Biasa.
- Suharjana. (2013). *Kebugaran Jasmani*. Yogyakarta: Jogja Global Media.
- Sukadiyanto dan Dangsina Muluk. (2011). *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. Bandung: CV. Lubuk Agung.
- Tabib Muslim. (2012). *Kategori Penyebab Sakit Otot Betis, Perawatan Awal dan Pasca 24 Jam*. <http://herbaneka.com/kategori-penyebab-sakit-otot-betis-perawatan-awal-dan-pasca-24-jam.html>. Diakses tanggal 4 Februari 2016. Jam 06. 22.
- Tim Anatomi. (2011). *Diklat Anatomi Manusia*. FIK UNY: Diba Adversiting.
- The Sport Medicine Patien Advisor. (2004). *Calf Strain Rehabilitation Excercises*. Mc Kesson Health Solution.
- Tri Hani Astuti. *Penanganan atau Pertolongan Terhadap Cedera*. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/tri-ani-hastuti-spd-mpd/3-artikel-ppm-ppc-di-sd-prambanan.pdf>. Diakses tanggal 19 Januari 2016. Jam 22.30.
- Virginia Nsitem. (2013). *Diagnosis and Rehabilitation of Gastrocnemius Muscle Tear: A Case Report*. Ontario: Total Health & Family Care Centre.
- Wara Kushartanti, dkk. (2007). *Pengaruh Latihan Range of Motion (ROM) Terhadap Fleksibilitas Sendi Lutut Di Panti Wreda Wening Wardoyo Ungaran*. Jurnal Media Ners (Volume 1 Nomer 2): Yogyakarta.
- Yogitha Bali. (2012). *Concepts Of Therapeutic Exercise-A Review*. Journal of Pharmaceutical and Scientific Innovation. Jpsi (3).
- Yustinus Sukarmin. (2005). *Cedera Olahraga dalam Perspektif Teori Model Ekologi*. Medikora Vol.1, No, 1.
- Zairin Noor Helmi. (2012). *Buku Ajar Gangguan Muskuloskeletal*. Jakarta: Medika Salemba.

## **LAMPIRAN**



## Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN**  
 Alamat : Jl. Kolombo No.1 Yogyakarta 55281 Telp.(0274) 513092, 586168 psw: 282, 299, 291, 541

Nomor : 207/UN.34.16/PP/2016. 13 April 2016.  
 Lamp : 1 Eks.  
 Hal : Permohonan Ijin Penelitian.

**Yth : Kasubag Pendidikan**  
**Fakultas Ilmu Keolahragaan.**  
**Universitas Negeri Yogyakarta.**

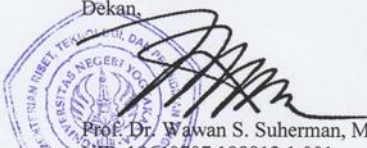
Dengan hormat, disampaikan bahwa untuk keperluan penelitian dalam rangka penulisan tugas akhir skripsi, kami mohon berkenan Bapak/Ibu/Saudara untuk memberikan ijin penelitian bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta :

Nama : Teguh Setiawan.  
 NIM : 12603141012.  
 Program Studi : Ilmu Keolahragaan (IKORA).

Penelitian akan dilaksanakan pada :

Waktu : April s.d Juni 2016.  
 Tempat/Obyek : Mahasiswa IKORA 2015 FIK UNY.  
 Judul Skripsi : Keefektifan Terapi Latihan Fleksibilitas dan Kekuatan Terhadap Pasca Cedera Otot Gastrocnemius.


Demikian surat ijin penelitian ini dibuat agar yang berkepentingan maklum, serta dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dekan,  
  
 Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed.  
 NIP. 19640707 198812 1 001

**Tembusan :**

1. Kaprodi IKORA.
2. Pembimbing TAS.
3. Mahasiswa ybs.

## Lampiran 2. Surat Peminjaman Alat



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAHAN**  
Alamat: Jl. Kolombo 1 Telp. 513092, 586168 psw 282, 541, 560 Yogyakarta 55281

---

Nomor : 23 /UN34.16/LK/2016 14 April 2016  
 Lampiran : -  
 Perihal : Peminjaman Alat

Kepada Yth. :  
**Teguh Setiawan**  
 NIM 12603141012  
 Program Studi IKOR  
 FIK Universitas Negeri Yogyakarta

Dengan hormat, menanggapi surat Saudara tanggal 11 April 2016 perihal pada pokok surat pada prinsipnya FIK Universitas Negeri Yogyakarta mengizinkan Saudara menggunakan peralatan, berupa :

Leg Dunamometer  
 Flexometer

untuk pengambilan data Penelitian Tugas Akhir Skripsi yang akan dilaksanakan pada :  
 Tanggal : 18 – 20 April 2016

**JUDUL SKRIPSI**  
**"KEEFEKTIFAN TERAPI LATIHAN FLEKSIBILITAS DAN KEKUATAN**  
**TERHADAP PASCA CEDERA OTOT GASTROCNEMIUS"**


Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Menjaga keamanan alat yang dipinjam
2. Waktu pemakaian dimohon untuk konfirmasi lebih lanjut melalui Kasubag. Umum, Kepegawaian dan Perlengkapan
3. Jika sudah selesai dipergunakan agar segera dikembalikan

Agar menjadikan periksa dan terima kasih.

Tembusan Yth. :

1. Kabag. TU
2. Kasubag. UKP
3. Pengelola GOR
4. Lab.



Wakil Dekan II,  
**Dis. R. Sumardianta, M.Kes.**  
 NIP. 19581101 198603 1 002

### Lampiran 3. Surat Persetujuan Penelitian

#### FORM: Surat Persetujuan

#### Surat Persetujuan

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama :

Umur :

Alamat/tlp :

Setelah mendapat keterangan secukupnya tentang faedah dan juga akibat-akibatnya yang mungkin terjadi, saya bersedia ikut serta dalam penelitian ini dan menyatakan tidak keberatan untuk mendapatkan terapi latihan fleksibilitas dan kekuatan guna memperbaiki sendi dan otot pasca cedera otot *gastrocnemius* yang dilaksanakan di Universitas Negeri Yogyakarta.

Di samping itu saya tidak menuntut kepada peneliti apabila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan baik pada saat maupun setelah penelitian ini selesai.

Peneliti

Yogyakarta,.....April 2016  
yang memberi pernyataan

(Teguh Setiawan)

(.....)

**Lampiran 4. Form Data Pengukuran *Range Of Motion* Sendi Lutut dan Pergelangan Kaki**

**KEEFEKTIFAN TERAPI LATIHAN FLEKSIBILITAS DAN KEKUATAN TERHADAP PASCA CEDERA OTOT *GASTROCNEMIUS***

Biodata Pasien Cedera *gastrocnemius*:

Nama :

Alamat :

Jenis Kelamin : Laki-laki

Pekerjaan : Mahasiswa

hari/tanggal						
Kiri			Lutut	kanan		
pre	post	selisih		pre	post	Selisih
			fleksi			
			ekstensi			

hari/tanggal						
Kiri			Pergelangan Kaki	kanan		
pre	post	selisih		pre	post	Selisih
			Dorsofleksi			
			plantarfleksi			

### Lampiran 5. *Standard Operating Procedures (SOP) Penelitian*




*Standard Operating Procedures (SOP) Keefektifan Terapi Latihan Fleksibilitas dan Kekuatan Terhadap Pasca Cedera Otot Gastrocnemius*

1. Pasien cedera gastrocnemius yang telah mendapat terapi masase selama 6 hari.
2. Diberikan terapi latihan fleksibilitas dan kekuatan selama 6 hari, sehari 1 kali.
3. Latihan diberikan gerakan fleksi dan ekstensi pada sendi lutut setiap satu gerakan 15-30 detik 3 set.
4. Latihan diberikan gerakan plantarfleksi dan dorsofleksi pada sendi pergelangan kaki.
  - a. Terapi Latihan Fleksibilitas
    - 1) Latihan dibatasi pada batas nyeri.
    - 2) Menggunakan handuk/teraband.
  - b. Terapi Latihan Kekuatan
    - 1) Latihan dengan berat badan sendiri.

Adapun gerakan fleksibilitas dan kekuatan untuk melatih otot *gastrocnemius* (*The Sport Medicine Patient Advisor*, 2004: 2-3) terdiri atas:

#### a. Latihan Fleksibilitas

No	Gerakan	Gambar	Keterangan	Dosis
1.	<i>Towel Stretch</i>		Duduk pada permukaan yang keras dengan kaki lurus. Letakkan handuk pada telapak kaki.	Tahan posisi ini selama 15 sampai 30 detik kemudian kendorkan. Ulangi 3 kali.
2.	<i>Resisted Dorsiflexion</i>		Duduk dengan kaki lurus. Dengan bantuan terapis letakkan teraband pada punggung kaki. Terapis	Lakukan 15-30 detik lakukan 3 set.

			menarik teraband sehingga ada ketegangan. Menjaga lutut lurus, tarik kaki ke arah tubuh. Perlahan kembali ke posisi awal.	
3.	<i>Resisted Plantar Flexion</i>		Duduk dengan kaki lurus, letakkan teraband pada telapak kaki. Arahkan telapak kaki menjauhi tubuh secara perlahan dan tahan. Kembali ke posisi awal.	Lakukan 15-30 detik lakukan 3 set.
4.	<i>Standing Calf Stretch</i>		Menghadap/membelakangi dinding, letakkan tangan lurus dengan mata. Menjadi kaki yang cedera kedepan, telapak kaki menempel dilantai. Tekuk kaki yang cedera kaarah depan. Secara perlahan tubuh bersandar kedinding. Sampai terasa ketarik pada otot betis (otot <i>gastrocnemius</i> ).	Tahan 15-30 detik. Ulangi 3 kali.



**b. Latihan Kekuatan**

1.	<i>Heel Raises</i>		Menyeimbangkan diri sambil berdiri dengan bantuan terapis atau berada didekat dinding. Angkat tubuh secara perlahan selama 5 detik. Lakukan menggunakan satu kaki yang cedera secara perlahan.	Lakukan 15-30 detik lakukan 3 set.
2.	<i>Single-Leg Balance</i>		Berdiri dengan bantuan terapis atau dekat dengan dinding, dengan kaki yang cedera sebagai tumpuan. Tahan posisi selama 30 detik.	Lakukan 15-30 detik lakukan 3 set.
3.	<i>Wall Jump</i>		Menghadap dinding dan menempatkan target diatas kepala. Melompat menjangkau target. Lakukan secara perlahan dengan tumpuan yang benar. Lakukan dengan mendarat satu kaki secara perlahan. Lakukan variasi dengan melompati tali.	Lakukan 15-30 detik lakukan 3 set.

## Lampiran 6. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis Statistik Deskriptif Fleksibilitas dan Kekuatan Lutut

<i>Descriptive Statistics</i>				
	LATIHAN	Mean	Std. Deviation	N
<i>Gain</i> <i>Score_FLEKS</i> I	FLEKSIBILITAS	17.00	2.550	5
	KEKUATAN	15.60	3.435	5
	Total	16.30	2.946	10
<i>Gain</i> <i>Score_EKSTE</i> NSI	FLEKSIBILITAS	14.60	1.517	5
	KEKUATAN	9.20	.837	5
	Total	11.90	3.071	10

Analisis Statistik Deskriptif Fleksibilitas dan Kekuatan Pergelangan Kaki

<i>Descriptive Statistics</i>				
	LATIHAN	Mean	Std. Deviation	N
<i>Gain</i> <i>Score_PLANTAR</i> FLEKI	FLEKSIBILITAS	17.60	6.986	5
	KEKUATAN	8.60	2.302	5
	Total	13.10	6.822	10
<i>Gain</i> <i>Score_DORSIFLE</i> KSI	FLEKSIBILITAS	14.20	2.168	5
	KEKUATAN	7.40	1.140	5
	Total	10.80	3.938	10



## Lampiran 7. Uji Normalitas

### Uji Normalitas Lutut

<i>Tests of Normality</i>						
	<i>Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup></i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Gain Score</i> _FLEKSI	.194	10	.200*	.942	10	.576
<i>Gain Score</i> _EKSTENSI	.232	10	.136	.916	10	.328

### Uji Normalitas Pergelangan Kaki

<i>Tests of Normality</i>						
	<i>Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup></i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>Df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>Df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Gain Score</i> _PLANTARFLE KI	.221	10	.182	.861	10	.078
<i>Gain Score</i> _DORSIFLEKSI	.176	10	.200*	.884	10	.144

### Lampiran 8. *Levene's Test*

#### *Levene's Test of Equality of Error Variances* Lutut

<b><i>Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup></i></b>				
	F	df1	df2	Sig.
<i>Gain</i> Score_FLEKSI	1.321	1	8	.284
<i>Gain</i> Score_EKSTENSI	1.252	1	8	.296

#### *Levene's Test of Equality of Error Variances* Pergelangan Kaki

<b><i>Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup></i></b>				
	F	df1	df2	Sig.
<i>Gain Score</i> _PLANTARFLEKI	1.811	1	8	.215
<i>Gain Score</i> _DORSIFLEKSI	3.338	1	8	.105

### Lampiran 9. *Box's Test Covariace*

*Box's Test of Equality of Covariance Matrices* Lutut

<b><i>Box's Test of Equality of Covariance Matrices<sup>a</sup></i></b>	
Box's M	2.698
F	.656
df1	3
df2	11520.000
Sig.	.579

*Box's Test of Equality of Covariance Matrices* Pergelangan Kaki

<b><i>Box's Test of Equality of Covariance Matrices<sup>a</sup></i></b>	
Box's M	6.460
F	1.570
df1	3
df2	11520.000
Sig.	.194

### Lampiran 10. Multivariate Test

#### Multivariate Test Lutut

<i>Multivariate Tests<sup>a</sup></i>							
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	<i>Pillai's Trace</i>	.997	1011.112 <sub>b</sub>	2.000	7.000	.000	.997
	<i>Wilks' Lambda</i>	.003	1011.112 <sub>b</sub>	2.000	7.000	.000	.997
	<i>Hotelling's Trace</i>	288.889	1011.112 <sub>b</sub>	2.000	7.000	.000	.997
	<i>Roy's Largest Root</i>	288.889	1011.112 <sub>b</sub>	2.000	7.000	.000	.997
LATIHAN	<i>Pillai's Trace</i>	.899	31.288 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.899
	<i>Wilks' Lambda</i>	.101	31.288 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.899
	<i>Hotelling's Trace</i>	8.940	31.288 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.899
	<i>Roy's Largest Root</i>	8.940	31.288 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.899

#### Multivariate Test Pergelangan Kaki

<i>Multivariate Tests<sup>a</sup></i>							
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	<i>Pillai's Trace</i>	.980	172.923 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.980
	<i>Wilks' Lambda</i>	.020	172.923 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.980
	<i>Hotelling's Trace</i>	49.406	172.923 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.980
	<i>Roy's Largest Root</i>	49.406	172.923 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.000	.980
LATIHAN	<i>Pillai's Trace</i>	.832	17.329 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.002	.832
	<i>Wilks' Lambda</i>	.168	17.329 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.002	.832
	<i>Hotelling's Trace</i>	4.951	17.329 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.002	.832
	<i>Roy's Largest Root</i>	4.951	17.329 <sup>b</sup>	2.000	7.000	.002	.832

### Lampiran 11. *Simultaneous Confidence Interval* taraf kepercayaan 95%

#### *Simultaneous Confidence Interval* Taraf Kepercayaan 95% Lutut

LATIHAN					
<i>Dependent Variable</i>	LATIHAN	<i>Mean</i>	<i>Std. Error</i>	<i>95% Confidence Interval</i>	
				<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>
Gain Score_FLEKSI	FLEKSIBILITAS	17.000	1.353	13.880	20.120
	KEKUATAN	15.600	1.353	12.480	18.720
Gain Score_EKSTENSI	FLEKSIBILITAS	14.600	.548	13.337	15.863
	KEKUATAN	9.200	.548	7.937	10.463

#### *Simultaneous Confidence Interval* Taraf Kepercayaan 95% Pergelangan Kaki

LATIHAN					
<i>Dependent Variable</i>	LATIHAN	<i>Mean</i>	<i>Std. Error</i>	<i>95% Confidence Interval</i>	
				<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>
Gain Score_PLANTARFLEKI	KEKUATAN	8.600	2.326	3.236	13.964
	FLEKSIBILITAS	17.600	2.326	12.236	22.964
Gain Scor_DORSIFLEKSI	KEKUATAN	7.400	.775	5.614	9.186
	FLEKSIBILITAS	14.200	.775	12.414	15.986

## Lampiran 12. Tests of Between-Subjects Effects

### Tests of Between-Subjects Effects Lutut

Tests of Between-Subjects Effects							
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	GS_FLEKSI	4.900 <sup>a</sup>	1	4.900	.536	.485	.063
	GS_EKSTENSI	72.900 <sup>b</sup>	1	72.900	48.600	.000	.859
Intercept	GS_FLEKSI	2656.900	1	2656.900	290.372	.000	.973
	GS_EKSTENSI	1416.100	1	1416.100	944.067	.000	.992
LATIHAN	GS_FLEKSI	4.900	1	4.900	.536	.485	.063
	GS_EKSTENSI	72.900	1	72.900	48.600	.000	.859
Error	GS_FLEKSI	73.200	8	9.150			
	GS_EKSTENSI	12.000	8	1.500			
Total	GS_FLEKSI	2735.000	10				
	GS_EKSTENSI	1501.000	10				
Corrected Total	GS_FLEKSI	78.100	9				
	GS_EKSTENSI	84.900	9				

### Tests of Between-Subjects Effects Pergelangan Kaki

Tests of Between-Subjects Effects							
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	GS_PLANTARFLEKI	202.500 <sup>a</sup>	1	202.500	7.486	.026	.483
	GS_DORSIFLEKSI	115.600 <sup>b</sup>	1	115.600	38.533	.000	.828
Intercept	GS_PLANTARFLEKI	1716.100	1	1716.100	63.442	.000	.888
	GS_DORSIFLEKSI	1166.400	1	1166.400	388.800	.000	.980
LATIHAN	GS_PLANTARFLEKI	202.500	1	202.500	7.486	.026	.483
	GS_DORSIFLEKSI	115.600	1	115.600	38.533	.000	.828
Error	GS_PLANTARFLEKI	216.400	8	27.050			
	GS_DORSIFLEKSI	24.000	8	3.000			
Total	GS_PLANTARFLEKI	2135.000	10				
	GS_DORSIFLEKSI	1306.000	10				
Corrected Total	GS_PLANTARFLEKI	418.900	9				
	GS_DORSIFLEKSI	139.600	9				

### Lampiran 13. Data Mentah

#### Data Mentah ROM Sendi Lutut

No	Latihan Fleksibilitas				No	Latihan Fleksibilitas		
	ROM Lutut					ROM Lutut		
	Fleksi					Ekstensi		
	<i>pre</i>	<i>post</i>	<i>Gain Score</i>			<i>pre</i>	<i>post</i>	<i>Gain Score</i>
1	69	49	20		1	167	179	12
2	62	47	15		2	165	180	15
3	63	44	19		3	163	177	14
4	67	50	17		4	164	179	15
5	66	52	14		5	162	179	17
			17					14,6
No	Latihan Kekuatan				No	Latihan Kekuatan		
	ROM Lutut					ROM Lutut		
	Fleksi					Ekstensi		
	<i>pre</i>	<i>post</i>	<i>Gain Score</i>			<i>pre</i>	<i>post</i>	<i>Gain Score</i>
1	54	35	19		1	168	177	9
2	42	29	13		2	170	180	10
3	53	36	17		3	169	179	10
4	39	28	11		4	167	176	9
5	49	31	18		5	170	178	8
			15,6					9,2

***Lanjutan.*****Data Mentah ROM Sendi Pergelangan Kaki**

No	Latihan Kekuatan				No	Latihan Kekuatan		
	ROM Pergelangan Kaki					ROM Pergelangan Kaki		
	Plantarfleksi					Dorsifleksi		
	<i>pre</i>	<i>post</i>	<i>Gain Score</i>			<i>pre</i>	<i>post</i>	<i>Gain Score</i>
1	9	17	8		1	27	35	8
2	7	18	11		2	22	29	7
3	8	15	7		3	21	27	6
4	8	14	6		4	24	33	9
5	6	17	11		5	23	30	7
			8,6					7,4
No	Latihan Fleksibilitas				No	Latihan Feksibilitas		
	ROM Pergelangan Kaki					ROM Pergelangan Kaki		
	Plantarfleksi					Dorsifleksi		
	<i>pre</i>	<i>post</i>	<i>Gain Score</i>			<i>pre</i>	<i>post</i>	<i>Gain Score</i>
1	10	17	7		1	28	36	8
2	9	18	9		2	25	35	10
3	8	15	7		3	26	33	7
4	10	17	7		4	26	35	9
5	11	18	7		5	30	37	7
			7,4					8,2

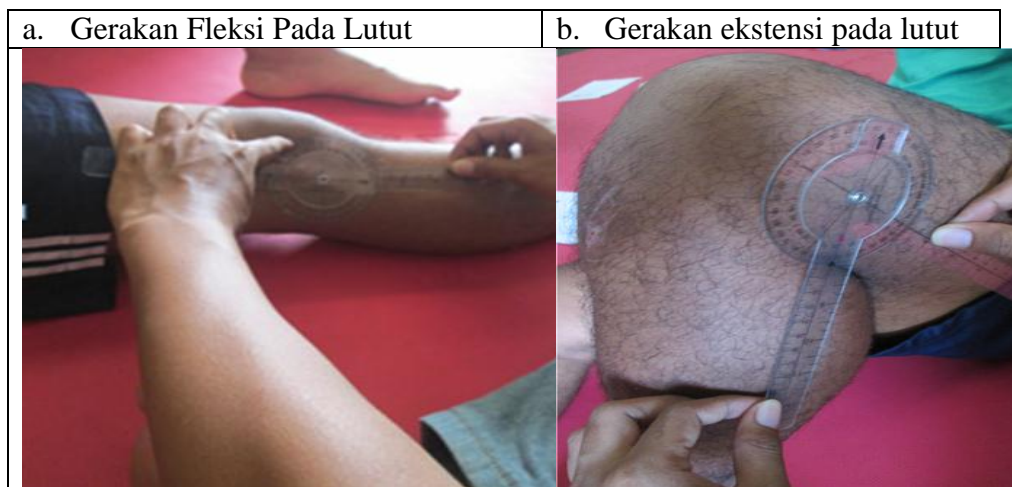


#### **Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian**



##### **1. Pegisian Surat persetujuan**



##### **2. Pengukuran Sendi Lutut dan Pergelangan Kaki**



*Lanjutan*

c. Gerakan Plantarfleksi Pegelangan Kaki	d. Gerakan Dorsofleksi pergelangan Kaki
	

3. Terapi Latihan Kekuatan dan Fleksibilitas

a. Terapi Latihan Kekuatan	b. Terapi Latihan Kekuatan
	
c. Terapi Latihan Fleksibilitas	d. Terapi Latihan Fleksibilitas



### *Lanjutan*

#### 4. Pemanasan dan Pendinginan

